

MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD GEOGRÁFICA Y DE ATENCIÓN A LA RED DE SERVICIOS DE SALUD PARA LA ATENCIÓN AL MOMENTO DEL PARTO EN PALMIRA – VALLE EN 2011

PROYECTO DE TESIS
DIRECTORAS:
ING. MONICA PRECIADO V
DOC. ELSA MUÑOZ

ERIKA VÉLEZ MARÍN
ESTUDIANTE. INGENIERÍA
TOPOGRÁFICA



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. JUSTIFICACIÓN.....	5
4. OBJETIVOS.....	7
4.1 OBJETIVO GENERAL	7
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	7
5. MARCO TEORICO	7
5.1 MARCO CONCEPTUAL	7
Definiciones de redes de prestación de servicios de salud.....	7
Complicaciones en la salud de las mujeres en el momento del parto.	10
Definición de conceptos básicos de accesibilidad y medidas de análisis	11
Análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE)	12
5.2. MARCO TEORICO.....	14
Índice de Accesibilidad	14
Análisis Estadístico de Datos Sociodemográficos	15
Análisis Exploratorio De Datos Espaciales (AEDE)	16
5.3. MARCO REFERENCIAL.....	18
5.4. MARCO LEGAL	21
6. DESARROLLO METODOLOGÍCO.....	23
6.1 LOCALIZACIÓN.....	23
6.2 DATOS.....	24
6.3 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	25
Caracterización de la Red de Servicios de Salud (RSS) para la atención a partos en Palmira.....	25
Calculo de Índice de Accesibilidad	30
Análisis Estadístico de Datos Sociodemográficos	34
Análisis Exploratorio De Datos Espaciales (AEDE)	35
5. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	37
5.1 CARACTERIZACIÓN DE LA RED DE SERVICIOS DE SALUD (RSS) PARA LA ATENCIÓN A PARTOS EN PALMIRA	37
5.2 ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD.....	45
5.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS.....	58

5.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS ESPACIALES (AEDE)	78
6. DISCUSIÓN.....	84
7. CONCLUSIONES	87
8. RECOMENDACIONES.....	88
9. BIBLIOGRAFÍA.....	90

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Zona de estudio A. Palmira en el Valle del Cauca. B Casco urbano de Palmira	23
Ilustración 2. División por Comunas del Casco Urbano de Palmira (Elaboración propia)	24
Ilustración 3. Vista Base de Datos.....	25
Ilustración 4. Metodología a implementar (Elaboración propia).....	25
Ilustración 5. Ubicación de Centros de Atención (Elaboración propia).....	26
Ilustración 6. Ubicación entidades a las que se trasladaron las madres en Cali. Fuente: Elaboración propia.	28
Ilustración 7. Ubicación de semáforos para el cálculo del Índice de Accesibilidad (Elaboración propia).....	33
Ilustración 8. Componentes del Grafico Scatterplot de Moran (Fuente: (Buzai, 2007))	36
Ilustración 9. Caracterización Red de Servicios de Salud para la atención al parto en Palmira (Elaboración propia).....	37
Ilustración 10. Matriz de lazos entre entidades. (Elaboración propia)	38
Ilustración 11. Caracterización Red de Servicios de Salud para la atención al parto en Cali – Lazos Fuertes (Elaboración propia).	39
Ilustración 12. Caracterización Red de Servicios de Salud para la atención al parto en Cali – Lazos Débiles (Elaboración propia).....	39
Ilustración 13. Mapa de Numero de Madres Trasladas a cada una de las entidades en Cali. Fuente: Elaboración propia.....	40
Ilustración 14. Mapa de Flujos de Viaje Parcial desde Palmira a Entidades en Cali.	41
Ilustración 15. Mapa de Flujos de Viaje Totales desde Palmira a Entidades en Cali.	42
Ilustración 16. Ruta óptima entre la Comuna 1 y la Clinica Marathana (Elaboración propia).	45
Ilustración 17. Rutas óptimas calculadas median Network Analyst de Arc GIS 10.2.2 (Elaboración propia).	46
Ilustración 18. Área de Servicio del Hospital San Vicente de Paul en tiempo (minutos) (Elaboración Propia).....	48

Ilustración 19. Área de Servicio de la Clínica Palmira en tiempo (minutos) (Elaboración Propia).....	49
Ilustración 20. Área de Servicio del Hospital Raúl Orejuela Bueno en tiempo (minutos) (Elaboración Propia).....	50
Ilustración 21. Área de Servicio de la Clínica Comfandi en tiempo (minutos) (Elaboración Propia).....	51
Ilustración 22. Área de Servicio de la Clínica Marathana en tiempo (minutos) (Elaboración Propia).....	52
Ilustración 23. Área de Servicio de la Clínica de Occidente en tiempo (minutos) (Elaboración Propia).....	52
Ilustración 24. Área de influencia promedio del Hospital San Vicente de Paul (Fuente: Elaboración propia)	54
Ilustración 25. Área de influencia promedio de la Clínica Palmira (Fuente: Elaboración propia)	55
Ilustración 26. Área de influencia promedio del Hospital Raúl Orejuela Bueno (Fuente: Elaboración propia)	55
Ilustración 27. Área de influencia promedio de la Clínica Comfandi Palmira (Fuente: Elaboración propia)	56
Ilustración 28. Área de influencia promedio de la Clínica de Occidente (Fuente: Elaboración propia)	56
Ilustración 29. Área de influencia promedio de la Clínica Marathana (Fuente: Elaboración propia)	57
Ilustración 30. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Edad de Madres No Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.	59
Ilustración 31. Histograma de Frecuencias para la variable Estado Civil de Madres No Trasladas. (Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa)	60
Ilustración 32. Mapa de Valores Únicos de la Variable Estado Civil de Madres No Trasladas. (Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa)	61
Ilustración 33. Mapa de Valores Únicos de la Variable Nivel Educativo de Madres No Trasladas. (Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).	62
Ilustración 34. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Número de Hijos de Madres No Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.	62
Ilustración 35. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Número de Embarazos de Madres No Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.	63
Ilustración 36. Mapa de Valores Únicos de la Variable Mes de Nacimiento de Bebés de Madres No Trasladas. (Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).....	64

Ilustración 37. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Periodo de Gestación de Madres No Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.	65
Ilustración 38. Mapa de Valores Únicos de la Variable Tipo de Parto de Madres No Trasladas. (Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).	66
Ilustración 39. Mapa de Valores Únicos de la Variable Sexo del Bebe de Madres No Trasladas. (Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).	67
Ilustración 40. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Peso del Bebe de Madres No Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.	67
Ilustración 41. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Talla del Bebe de Madres No Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.	68
Ilustración 42. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Edad de Madres Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.	69
Ilustración 43. Mapa de Valores Únicos de la Variable Estado Civil de Madres Trasladas. (Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).	70
Ilustración 44. Mapa de Valores Únicos de la Variable Estado Nivel Educativo de Madres Trasladas. (Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).	71
Ilustración 45. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Número de Hijos de Madres Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.	72
Ilustración 46. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Número de Embarazos de Madres Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.	73
Ilustración 47. Mapa de Valores Únicos de la Variable Mes de Nacimiento de Bebes de Madres Trasladas. (Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).	73
Ilustración 48. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Periodo de Gestación de Madres Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.	74
Ilustración 49. Mapa de Valores Únicos de la Variable Tipo de Parto de Madres Trasladas. (Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).	75
Ilustración 50. Mapa de Valores Únicos de la Variable Sexo del Bebe de Madres Trasladas. (Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).	76
Ilustración 51. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Peso del Bebe de Madres Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.	77
Ilustración 52. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Talla del Bebe de Madres Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.	77
Ilustración 53. BoxMap de la Accesibilidad en kilómetros por Comunas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.	78
Ilustración 54. Histograma de Accesibilidad en kilómetros por Comunas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.	79

Ilustración 55. BoxMap de la Accesibilidad en tiempo por Comunas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.	80
Ilustración 56. Histograma de Accesibilidad en tiempo por Comunas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.	81
Ilustración 57. Scarretplot de Moran (izquierda) y Test de Aleatoriedad (derecha) para la Accesibilidad en Kilómetros por Comunas (Elaboración propia)	82
Ilustración 58. Scarretplot de Moran (izquierda) y Test de Aleatoriedad (derecha) para la Accesibilidad en Tiempos por Comunas (Elaboración propia)	82
Ilustración 59. Scarretplot de Moran (izquierda) y Test de Aleatoriedad (derecha) para la Accesibilidad en Kilómetros por Entidad (Elaboración propia).	83
Ilustración 60. Scarretplot de Moran (izquierda) y Test de Aleatoriedad (derecha) para la Accesibilidad en Tiempo por Entidad (Elaboración propia)	84

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Aseguradora y el número de usuarias afiliadas a estas que tuvieron parto en 2011 en Palmira. (Elaboración propia)	27
Tabla 2. Aseguradora y el número de usuarias afiliadas a estas que tuvieron parto en 2011 en Cali (Parte 1 de 2).	29
Tabla 3. Aseguradora y el número de usuarias afiliadas a estas que tuvieron parto en 2011 en Cali (Parte 2 de 2).	29
Tabla 4. Cantidad de Madres Trasladas por Comuna a cada entidad en Cali (Parte 1 de 2).	30
Tabla 5. Cantidad de Madres Trasladas por Comuna a cada entidad en Cali (Parte 2 de 2).	30
Tabla 6. Ubicación de los semáforos trabajados y el tiempo que duran en rojo medido en segundos (Elaboración propia).	32
Tabla 7. Datos Sociodemográficos de Análisis Estadístico (Elaboración Propia).	34
Tabla 8. Número de partos por Aseguradora en Palmira y Cali	44
Tabla 9. Índices de Accesibilidad en Tiempo (Minutos) y Longitud (Kilómetros) de cada una de las Rutas Óptimas (Elaboración Propia).	46
Tabla 10. Accesibilidad Promedio por Comuna y el número de madres trasladadas por cada una de ellas (Elaboración propia).	47
Tabla 11. Valores de Accesibilidad de Atención Media por Ámbito Hospitalario (Tm), en minutos y kilómetros (Elaboración propia).	53
Tabla 12. Comparación accesibilidad geográfica y de atención por entidad (Elaboración propia).	57
Tabla 13. Datos Sociodemográficos Mujeres No trasladadas por Comuna.	58
Tabla 14. Datos Sociodemográficos Mujeres Trasladas por Comuna.	69

MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE LA ACCESIBILIDAD GEOGRÁFICA Y DE ATENCIÓN A LA RED DE SERVICIOS DE SALUD PARA LA ATENCIÓN AL MOMENTO DEL PARTO EN PALMIRA – VALLE EN 2011

ERIKA VÉLEZ MARÍN – COD 201044506
ESTUDIANTE. INGENIERÍA TOPOGRÁFICA

RESUMEN

Este estudio considera tanto los factores espaciales y no espaciales en el análisis de accesibilidad geográfica y de atención a los centros hospitalarios en donde atendieron partos de mujeres en el Municipio de Palmira en el año 2011. Desde un punto de vista clásico, la *accesibilidad geográfica* puede ser entendida como la facilidad de llegar a los destinos deseados y la *accesibilidad de atención* se refiere a la facilidad con la que los residentes de una zona determinada pueden acceder a los servicios e instalaciones médicas. Se trabajó con la Base de Datos de casos de mujeres que residían en la zona de estudio y en el año 2011 dieron a luz la cual fue suministrada por la Secretaria de Salud Publica Departamental del Valle del Cauca, y contiene 3037 registros. La metodología aplicada consistió en caracterizar las redes de Servicio de Salud para la atención a partos en Palmira y Cali, cuantificar en Kilómetros y Minutos necesarios para acceder desde los centroides de cada comuna hasta cada uno de los centros hospitalarios de Palmira analizados con técnicas AEDE y caracterizar socioeconómicamente la población bajo estudio. Los resultados indicaron que los centros hospitalarios tienen excelentes índices de accesibilidad correlacionados espacialmente mostrando lo ineficiente que resultan las redes de servicios de Cali y Palmira para la atención a partos debido al exagerado número de traslados desde Palmira a Cali por parte de algunas aseguradoras.

Palabras clave: Accesibilidad, Redes de Servicio de Atención, Análisis Exploratorio de Datos Espaciales, Atención a Partos

1. INTRODUCCIÓN

Una Red de Servicios de Salud (RSS) debe considerarse como la construcción y la interacción de relaciones entre los distintos actores que participan, quienes deben entrar en sinergias para una adecuada organización de esta. Se entiende, de igual manera, que los actores participantes son todos aquellos que intervienen en el sistema de salud, que, en el caso del sistema colombiano, se refiere al Estado, los aseguradores, los prestadores de servicios de salud y los usuarios (Organización Panamericana de la Salud, 2009).

Colombia ha evolucionado, en materia sanitaria, desde la total dispersión de responsabilidades, esfuerzos y recursos, hasta la conformación de un sistema de seguridad social en salud, basado en la competencia regulada y en la asignación de competencias a los actores del mismo (Morales Eraso, 2011). A partir de un

precario sistema hospitalario público-privado, se avanzó en el establecimiento del Sistema Nacional de Salud, con orientación de Atención Primaria en Salud, organización de redes de servicios por niveles de atención y escalones de complejidad tecnológica y, descentralización de competencias y recursos en los entes territoriales (Morales Eraso, 2011).

Los esfuerzos que viene realizando el país, a través de las acciones de rectoría y con la participación de los sectores públicos, privados y de la comunidad resultan escasos en el momento de traslados y exigencias de desplazamientos que asegure que las mujeres gestantes al momento del parto puedan ser atendidas adecuadamente por entidades públicas y privadas, ya que la política actual no establece unos parámetros claros en este tema (Organización Panamericana de la Salud, 2009).

Estudios realizados por el Centro de Gestión Hospitalaria y la Asociación Colombiana de Hospitales y Clínicas han evidenciado la problemática de los prestadores de servicios de salud, tanto públicas como privadas (Ministerio de Protección Social, 2005). El Ministerio de Salud y la Protección Social, conforme a la responsabilidad asignada en la normatividad vigente, a la problemática detectada y a las recomendaciones de los actores del SGSSS (Sistema General de Seguridad Social en Salud), consideró de vital importancia formular la Política Nacional de Prestación de Servicios de Salud (PNPSS) cuyo propósito es garantizar el acceso, optimizar el uso de los recursos y mejorar la calidad de los servicios que se prestan a la población (Ministerio de Protección Social, 2005).

Por otro lado, las variaciones en la accesibilidad espacial a los servicios de salud motivan a preguntas importantes sobre la eficiencia de la prestación de atención de salud, las desigualdades en la disponibilidad de recursos de salud y también los cambios temporales en la geografía de la atención. El presente trabajo se propone analizar el índice de accesibilidad geográfica y de atención con que cuentan las mujeres embarazadas para el momento de parto en las unidades de servicios de salud del municipio de Palmira ya que en este municipio se presentan un número considerable de traslados desde las entidades de salud donde fueron atendidas todo su periodo gestante hacia otra institución de más alto nivel de complejidad (Linares, 2009) en la ciudad de Cali debido a complicaciones médicas en el momento del parto o identificación temprana de complicaciones médicas para ese momento, como la preclamsia, eclampsia o hemorragia postparto. El municipio de Palmira, cuenta con centros hospitalarios que pueden atender este tipo de complicaciones y otras, ya que poseen un alto nivel de complejidad, las instalaciones adecuadas y el personal idóneo para atender los partos y las complicaciones que puedan presentar la mamá o el bebé (Clínica Palma Real, 2014).

Para analizar el nivel de accesibilidad con que contaron las mujeres trasladadas desde Palmira hasta Cali en el año 2011 se realizara el cálculo de un índice de accesibilidad y un análisis exploratorio de datos espaciales sobre el resultado de este y sobre los datos sociodemográficos que caracterizan la población bajo estudio,

procurando así por mostrar las condiciones de la Red de Servicios de Salud para el momento del parto y determinar si existía disponibilidad (capacidad instalada) para su atención en la localidad o se ameritaba el traslado de las gestantes para atención del parto en Cali.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La accesibilidad se puede definir como "la facilidad de enfoque de una ubicación a otra medida en términos de la distancia recorrida, el costo del viaje, o el tiempo necesario". La lejanía se puede definir como "distante o lejano geográficamente". Estos conceptos están en el corazón de modelos geográficos de acceso y la lejanía, el principio subyacente de los cuales es el impacto que la distancia juega en ayudar u obstaculizar el acceso a los bienes y servicios, en este caso, el acceso a servicios de salud (Guagliardo, 2004).

Reconocemos que las definiciones anteriores se refieren a la integridad física en lugar de accesibilidad social, que podría incluir la clase estructural, ingresos, edad, educación, género o etnia, y el impacto de estos factores puede tener en el acceso a los servicios. Por otro lado, el "acceso" es una preocupación importante en la asistencia sanitaria política, también es una de las palabras más frecuentemente utilizadas en las discusiones sobre el sistema de salud. El acceso es un concepto importante en la política de salud e investigación en salud, sin embargo, a menudo no se define o emplea con precisión (Clark & Cofee, 2011).

Los recientes avances en el campo de la geografía de la salud han mejorado enormemente nuestra comprensión del papel desempeñado por la distribución geográfica de los servicios de salud en el mantenimiento de la salud de la población. Las dos grandes etapas en que se contextualiza el acceso a la salud son "potencial" para la prestación de atención, seguido de la entrega "realizada" de la atención. Existe "potencial" cuando una población necesitada coexiste en el espacio y el tiempo con un sistema de salud dispuesto y capaz. La entrega "realizada", a veces se hace referencia a la atención que actualiza, sigue cuando se superan todas las barreras a la prestación (Clark & Cofee, 2011).

Una serie de barreras puede impedir la progresión del potencial de acceso realizado. Penchansky y Thomas [citado por (Guagliardo, 2004)] han agrupado de manera útil barreras en cinco dimensiones: disponibilidad, accesibilidad, asequibilidad, la aceptabilidad y alojamiento. Las tres últimas dimensiones son esencialmente no espaciales, y reflejan los acuerdos de financiación de la salud y los factores culturales. Sin embargo, las dos primeras dimensiones son espaciales en la naturaleza. La disponibilidad se refiere al número de puntos de servicio local de la que un cliente puede elegir, lo cual será uno de los objetos de estudio en este proyecto. Mientras que la distinción entre la disponibilidad y la accesibilidad puede ser útil, en el contexto de las áreas urbanas, donde múltiples puntos de servicio son comunes, las dos dimensiones se deben considerar de forma simultánea. Nos referimos a esta fusión como "accesibilidad espacial", un término que es común en

la literatura geografía y ciencias sociales y está ganando algún favor en la literatura de geografía de la salud (Guagliardo, 2004)

El tema de accesibilidad en el Sistema de Seguridad Social en Salud en Colombia, fue encarado directamente en el año 2005 con el desarrollo la Política Nacional de Prestación de Servicios de Salud que fue el resultado del esfuerzo que hizo el Ministerio de la Protección Social por definir un derrotero de mediano y largo plazo para el sector salud, identificando las problemáticas que se generaban en este sector y definiendo estrategias para encaminarla a tres ejes primordiales, que fueron la accesibilidad, la calidad y la eficiencia. Ejes que debieron convertirse en bases para la estructuración de todas las entidades de prestación de servicios de salud públicas y privadas (Ministerio de Protección Social, 2005).

Estos ejes debieron ser encaminados al fortalecimiento de las Redes de Servicios de Salud (RSS) y en particular a los Sistema de Referencia y Contra-referencia que deben implementar todas las entidades prestadoras de servicios de salud según la ley 100 de 1993. Este sistema sirve para brindar a la población que cubre una Red de Servicio de Salud la atención oportuna en centros de atención que sean accesibles a esta y a su vez posean las capacidades tecnológicas, de recursos y de personal calificado para brindar esta atención. Para el año siguiente, 2006, mediante la Ley 1011 se estableció el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad (SOGCS) de la Atención de Salud del Sistema General de Seguridad Social en Salud, que define las acciones para la orientación a la mejora de los resultados de la atención en salud, centrados en el usuario, cuyas características son la accesibilidad, la oportunidad, pertinencia, seguridad y continuidad. El SOGCS contempla en sus componentes la Auditoria para el Mejoramiento de la Calidad de la Atención de Salud, sistema por el cual supervisan a las entidades públicas y privadas, en el que se compara la calidad observada y la calidad esperada, las cuales deben estar previamente definidas mediante guías y normas técnicas, científicas y administrativas, pero estas definiciones no incluyen un estándar en cuanto a los requerimientos para las referencias, ni las articulaciones de la red (Muñoz, 2007). Así mismo, mediante el Decreto 4747 de 2007 se reglamenta las relaciones entre los prestadores de servicios de salud y las entidades responsables del pago de los servicios de salud de la población a su cargo, para asegurar así la prestación oportuna de los servicios en la red.

Los traslados, para el momento del parto se deben, en la mayoría de los casos, a complicaciones que puede presentar una mujer en este momento y ponen en peligro su vida y la del bebe, o afectaciones que son detectadas en el transcurso del embarazo. La preclamsia, la eclampsia y la hemorragia postparto son las principales causas de los fallecimientos, en Latinoamérica (Linares, 2009).

Las referencias a otros centros de atención es algo común en todo el país, debido a que no todos los centros hospitalarios cuentan con los recursos tecnológicos y el personal calificado para atender las complicaciones antes mencionadas (Romero & Contreras, 2008). En el caso particular de entidades en Palmira, los traslados hacia

instituciones a la ciudad de Cali de las mujeres gestantes para el momento del parto son algo común, en el 2011 se presentaron 734 traslados. En el 2011, en el municipio de Palmira, existían 5 instituciones con nivel de complejidad II, con unidades de Pediatría y Ginecobstetricia, tipo de instituciones a las que fueron trasladadas las usuarias a Cali. Analizando esta información y considerando que estas entidades se encuentran en el centro geográfico de la zona urbana del municipio, se hace notoria la capacidad con que cuentan las entidades en Palmira para atender complicaciones como las mencionadas anteriormente que presenten las mujeres y la accesibilidad que tienen las mujeres para acceder a estas entidades, pero por diferentes motivos las entidades aseguradoras y prestadoras de servicios de salud prefieren trasladar las pacientes hasta Cali que remitirlas a instituciones dentro del municipio de Palmira.

Cabe resaltar que Cali se encuentra a 72,7Km de distancia del municipio de Palmira, que representan entre 40 y 60 minutos de viaje por carretera, siendo este el único medio de transporte accesible para las pacientes, partiendo de la hipótesis de que no todas las pacientes son trasladadas en ambulancia. Esta distancia es la registrada al momento de cualquier viaje Palmira - Cali, pero para el caso de los traslados de pacientes se hace necesario tener en cuenta la movilidad hasta la entidad a la que es trasladada la paciente, como a las entidades que se ubican al Sur de Cali y para las personas que llegan de Palmira deben atravesar toda la ciudad, implicando esto un número considerable de estancamientos vehiculares o desvíos que aumentan el tiempo de viaje.

En este trabajo se propuso entender por accesibilidad geográfica o espacial a la potencial interacción entre la población objetivo (mujeres trasladadas a Cali para el momento del parto - origen), que vive en los diferentes barrios del municipio de Palmira y los equipamientos de salud disponibles allí (destino) para establecer la relación entre oferta y demanda en la accesibilidad geográfica y de atención que se presenta en este municipio a través de un análisis estadístico y espacial de índices de accesibilidad identificando como componente principal los factores geográficos y algunos sociodemográficos así como las capacidades que poseen los centros hospitalarios para atender dicha población.

3. JUSTIFICACIÓN

El acceso a los servicios de salud implica tanto la existencia de los mismos (disponibilidad) como el hecho de que éstos resulten geográfica y económicamente alcanzables. Una red de servicios de salud se organiza de forma que los centros de atención sean accesibles geográficamente y cuenten con los recursos tecnológicos, estructurales y de personal calificado para atender adecuada y oportunamente a toda la población que cubre esta red (Morales Eraso, 2011). En el municipio de Palmira se ubican 7 instituciones de salud privadas y públicas, entre clínicas y hospitales, que según las normas y leyes establecidas, como la Política Nacional de Prestación de Servicios, debe velar porque la atención a todos los usuarios de esta sea de calidad, eficiente y accesible.

Uno de los ejes de esta política es la accesibilidad, entendida como “la condición que relaciona la población que necesita servicios de salud, con el sistema de prestación de servicios y en su contexto se tiene en cuenta la geografía en términos de distancias, facilidades de transporte y condiciones topográficas” (Ministerio de Protección Social, 2005). También se encuentra el eje de eficiencia que se refiere a “la obtención de los mayores y mejores resultados, empleando la menor cantidad posible de recursos” (Ministerio de Protección Social, 2005).

Sin embargo en el año 2011 se presentaron 734 traslados del municipio de Palmira hacia Cali, de los cuales muchas de estos fueron hacia entidades de nivel 2, nivel que presentan algunas de las entidades que se encuentran en Palmira y que poseen las capacidades tecnológicas y profesionales para atender la mayoría de los casos que se presentaron en el año de estudio y se considera que son debido a las capacidades de los centros de atención que atienden a las pacientes.

Considerando los sucesos ocurridos, se hace evidente la necesidad de analizar estas situaciones y en este trabajo se realizó este análisis mediante índice de accesibilidad geográfica y de atención en el municipio de Palmira, pudiendo así caracterizar la red de prestación de servicios para la atención al momento del parto lo cual puede servir como base para verificar el cumplimiento de accesibilidad, eficiencia de recursos y atención en todos los niveles de complejidad según la Política Nacional de Prestación de Servicio de 2005 y decretos como el 4747 de 2007 .

En el artículo 17 del decreto 4747 se establece que: “...es obligación de las entidades responsables del pago de servicios de salud, quienes deberán disponer de una red de prestadores de servicios de salud que garanticen la disponibilidad y suficiencia de los servicios en todos los niveles de complejidad a su cargo”. Pero en el municipio de Palmira, en este mismo año, se registraron traslados entre la red de servicios de salud propia del municipio, estos traslados fueron en su mayoría entre las unidades de nivel 2, las cuales suman 5 en total y algunas hacia la única institución de nivel 1 que tiene este municipio. Las referencias hacia la institución de nivel 1 fueron pocas debido a que es una entidad privada y no todas las aseguradoras poseen convenio con ella.

Desarrollando una metodología como la que se pretende realizar en este trabajo, se puede evidenciar cuantitativamente y espacialmente la accesibilidad a la red de servicios para la atención al momento del parto para encaminar el sistema a que futuras mujeres embarazadas que viven en el municipio de Palmira solo deban ser trasladadas a Cali u otros municipios solo en condiciones extremas, optimizando así el servicio prestado por la RSS de Palmira para la atención al momento del parto.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Medir y analizar la accesibilidad geográfica y de atención a la red de servicios de salud para la atención al momento del parto en el municipio de Palmira en el año 2011 implementando herramientas del análisis exploratorio de datos espaciales sobre un índice de accesibilidad y análisis estadístico sociodemográfico.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Caracterizar la Red de Servicios de Salud para la atención al momento del parto en Palmira y la población de estudio.
- ✓ Estimar el índice de accesibilidad geográfica y de atención de la Red de Servicios de Salud caracterizada.
- ✓ Realizar un análisis exploratorio de datos espaciales sobre el índice de accesibilidad calculado.

5. MARCO TEORICO

En este capítulo se definen los conceptos del área de salud y espacial que se utilizan en el documento, se definen y explican los modelos matemáticos que se aplicaran en la metodología y al final de se realiza un marco referencial de estos modelos y de la problemática a trabajar.

5.1 MARCO CONCEPTUAL

Este estudio abarca un gran número de conceptos del área de salud y técnicos que pueden resultar nuevos para los lectores, es por esto que en este apartado se describen estos conceptos para facilitar la lectura y entendimiento del documento y su temática.

Definiciones de redes de prestación de servicios de salud.

La introducción del concepto *Redes de Servicios de Salud* fue en principio utilizado por Gillies (1993), al definirlos como un conjunto de “organizaciones que ordenan o proveen un continuum de servicios coordinados a una población definida y toman la responsabilidad de los resultados clínicos y fiscales, así como del estado de salud de la población beneficiada”. Actualmente, se entienden las redes de servicio como las relaciones contractuales entre las entidades que los prestan y los flujos de atención a la población que recibe estos servicios, integrando a la definición original el orden y jerarquía de las instituciones que conforma la red. Se habla de una integración horizontal cuando la relación se da entre las instituciones dedicadas a la prestación de servicios de un mismo nivel de atención o en sentido vertical cuando se trata de diferentes niveles de atención (Vazquez, et al., 2005). La integración de los servicios de asistencia sanitaria incluyen centros, programas o planes para el cuidado de la salud, prácticas del grupo médico, farmacias, hospitales, servicios de

atención sub-aguda y crónica, servicios profesionales, servicios de rehabilitación, centros quirúrgicos o de bienestar y educación en salud, ubicados cada uno en diferentes niveles de atención dentro del sistema de salud y entre los cuales se espera que haya articulación tanto en su gestión administrativa, asistencial y de comunicación entre las diferentes unidades, para brindar un mayor y mejor aseguramiento a los usuarios.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS), en el año 2010, define las *redes integradas de servicios de salud* como “la gestión y entrega de servicios de salud de forma tal que las personas reciban un continuo de servicios preventivos y curativos, de acuerdo a sus necesidades a lo largo del tiempo y a través de los diferentes niveles del sistema de salud”. Esta definición es amplia y rescata la importancia de ofrecer dichos servicios basados en las necesidades de la población como factor principal para la configuración de las redes de servicios de salud y como objetivo de las distintas instituciones que componen los niveles de atención dentro del sistema de salud.

De acuerdo con esto, se habla también de la *Red pública hospitalaria* que se trata de una red de servicios de salud basada en un modelo de Prestación de Servicios organizado en Redes Integradas e Integrales de Salud, en el contexto de alianzas público - privadas, con enfoque regional, reordenando las Empresas Sociales del Estado de baja, mediana y alta complejidad, para garantizar su viabilidad técnica y financiera. Cada municipio y departamento de Colombia debe implementar una red de esta magnitud.

En la integración de las redes se entienden las *Referencias de pacientes* como el traslado del paciente entre un establecimiento de menor capacidad resolutoria hacia otro de mayor, menor o igual complejidad en atención, complementación diagnóstica o terapéutica debido a que los recursos propios y disponibles de primera atención no permiten dar respuesta a las necesidades del paciente, en especial cuando estas requieren la intervención de personal especializado y tecnología avanzada.

El caso contrario se refiere a la *Contra-referencia de pacientes* que se trata de la derivación de los pacientes en sentido inverso a la referencia, en el cual se reenvía al establecimiento que refiere la información sobre los servicios prestados y las respuestas e indicaciones a las solicitudes de apoyo asistencial. También se interpreta como referencia, cuando desde un nivel de alta complejidad se remite al enfermo a uno de menor nivel, en función de necesitar cuidados mínimos para su recuperación ante la naturaleza no compleja de su patología o cuando se busca descongestionar los niveles de alta complejidad, sobre todo cuando se le vincula con los costos de atención dispensada.

Para comprender el contexto en que se desarrolla la problemática planteada se debe entender de qué se trata el *Sistema General de Seguridad Social en Salud* (SGSSS), este fue creado mediante la Ley 100 de 1993, con el objeto de dotar de

una nueva organización al sector salud, de modo que se hiciera posible la gradual y progresiva ampliación de coberturas y el acceso a la salud para toda la población del país. De esta manera, SGSSS se rige por un conjunto de principios orientadores definidos en la Ley, que guían su desarrollo e implementación.

Los servicios de salud son brindados por *Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS)* las cuales son todos los centros, clínicas y hospitales donde se prestan los servicios médicos, bien sea de urgencia o de consulta. Pueden ser públicas, administradas por el Estado o privadas, administradas por empresas de carácter privado. Para efectos de clasificación en niveles de complejidad y de atención se caracterizan según el tipo de servicios que habiliten y acreditan, es decir su capacidad instalada, tecnología y personal, según los procedimientos e intervenciones que están en capacidad de realizar.

También se encuentran las *Entidad Promotora de Salud (EPS)* que son las encargadas de promover la afiliación al sistema de seguridad social. Aquí no hay servicio médico, solo administrativo y comercial. Como es conocido por la mayoría, cuando se es afiliado a una EPS se logra a través del departamento de gestión humana de la empresa en la que trabaje o para los trabajadores independientes, por medio de la visita directa a las diferentes entidades que prestan este servicio en la ciudad o el lugar donde viva.

Las IPS se clasifican en *Niveles de Complejidad* que se definen por la capacidad de personal, tecnología e instalaciones físicas que posean estas. La clasificación se realiza en tres niveles descritos a continuación:

- **Baja complejidad (Nivel I):** Son aquellas instituciones que se dedican a realizar intervenciones y actividades de promoción de la salud y prevención de la enfermedad así como también consulta médica y odontológica, internación y atención de urgencias y partos de baja complejidad y servicios de ayuda diagnóstica básicos en lo que se denomina primer nivel de atención.
- **Mediana complejidad (Nivel II):** Son instituciones que cuentan con atención de las especialidades básicas como lo son pediatría, cirugía general, medicina interna, ortopedia y ginecobstetricia con disponibilidad las 24 horas en internación y valoración de urgencias, además ofrecen servicios de consulta externa por especialista y laboratorios de mayor complejidad, en lo que es el segundo nivel de atención.
- **Alta complejidad (Nivel III):** Cuentan con servicios que incluyen especialidades tales como neurocirugía, cirugía vascular, neumología, nefrología, dermatología, etc. con atención por especialista las 24 horas, consulta, servicio de urgencias, radiología intervencionista, medicina nuclear, unidades especiales como cuidados intensivos y unidad renal. Estas instituciones con servicios de alta complejidad atienden el tercer nivel de atención, que incluye casos y eventos o tratamientos considerados como de alto costo en el Plan Obligatorio de Salud.

El *Plan Obligatorio de Salud (POS)* se trata de un plan de servicios de salud al que tiene derecho todo afiliado a una EPS. Dentro del POS estos son los servicios a los que tiene derecho el afiliado.

- Promoción de la salud y promoción de la enfermedad.
- Consulta médica general, especializada y sub-especializada.
- Consulta odontológica general y especializada.
- Atención de urgencias médicas y odontológicas.
- Ayudas diagnósticas.
- Atención del parto.
- Hospitalización y cirugía.
- Unidad de cuidados intensivos adultos y neonatales.
- Atención de enfermedades ruinosas o catastróficas.
- Pago de incapacidades por enfermedad general.
- Pago de licencias por maternidad y paternidad.
- Suministro de lentes. Adultos una vez cada cinco años y para niños, una vez cada año.
- Medicamentos POS.

Adicional al POS existe el concepto de *Medicina Prepagada*, este tipo de medicina no está basada en los principios de solidaridad. Por el contrario, el fundamento es que cada uno recibe en proporción a los aportes realizados. Desde el punto de vista legal, la Medicina Prepagada no funciona como un sistema de seguridad social, sino como un contrato de aseguramiento. En este sentido, los usuarios determinan los grados de cobertura y los tipos de beneficios para el afiliado individual o para el afiliado y su grupo familiar.

Para toda la población asegurada y no asegurada existe la *Atención Primaria en Salud* que es la asistencia sanitaria esencial accesible a todos los individuos y familias de la comunidad a través de medios aceptables para ellos, con su plena participación a un costo asequible para la comunidad y el país. Es el núcleo del sistema de salud del país formando parte integral del desarrollo socioeconómico general de la comunidad.

Al determinar el funcionamiento de las entidades dentro de la RSS de atención a partos se entiende por *Lazo* a la relación entre cada una de las entidades y el tipo de sucesos que hace que exista interacción entre ellas. Adicionalmente, estos Lazos se clasifican como *Fuertes o Mutuos* cuando sus condiciones de comparación son similares y *Débiles o Asimétricos* cuando son diferentes pero aun así se relacionan.

Complicaciones en la salud de las mujeres en el momento del parto.

En los programas del POS y de cualquier paquete de Medicina Prepagada, se tienen en cuenta las complicaciones que puede presentar una mujer al momento del parto,

entre estos esta se encuentra la *Preeclampsia* que se presenta cuando una mujer en embarazo desarrolla hipertensión arterial y proteína en la orina después de la semana 20 (finales del segundo trimestre o tercer trimestre) de gestación. La única forma de manejar la preeclampsia es dar a luz al bebé. Si el bebé está lo suficientemente desarrollado (por lo regular a las 37 semanas o después), es posible que el manejo de la patología implica anticipar el nacimiento para que la preeclampsia no empeore. La madre puede recibir medicamentos para ayudar a inducir el parto o puede necesitar una cesárea. Si el bebé no está totalmente desarrollado y la madre presenta preeclampsia leve, la enfermedad con frecuencia puede manejarse en casa hasta que su bebé tenga una buena probabilidad de sobrevivir después del parto.

También suele presentarse la *Eclampsia* que es la presencia de crisis epilépticas (convulsiones) en una mujer embarazada. Estas convulsiones no tienen relación con una afección cerebral preexistente sino que se presenta después de la preeclampsia. La mayoría de las mujeres con preeclampsia no siguen teniendo convulsiones, sin embargo es difícil predecir cuáles mujeres sí las tendrán y el principal tratamiento para evitar que la preeclampsia grave progrese a eclampsia es dar a luz al bebe.

Otra de las complicaciones es la *Hemorragia Postparto* que puede presentarse durante las primeras 24 horas (y en este caso se denomina temprana), o dentro de las seis semanas tras el parto (tardía). Su pronóstico es peor si se presenta en las primeras 24 horas. El tratamiento es la prevención, identificando los posibles factores de riesgo (miomas uterinos, anemia, gestaciones múltiples o antecedentes de hemorragias puerperales en otros embarazos, entre otros).

El *Riesgo Obstetricio* se da cuando existen condiciones que podrían comprometer la salud o la vida de la madre embarazada y/o su bebe, el riesgo de sufrir complicaciones obstétricas se puede presentar por primera vez durante el embarazo en mujeres perfectamente sanas o se puede predecir para un embarazo futuro en mujeres portadoras de enfermedades médicas de severidad considerable.

Definición de conceptos básicos de accesibilidad y medidas de análisis

El concepto de *accesibilidad* se ha utilizado con frecuencia en una diversidad de estudios científicos que se centraron en temas de movilidad, y representa una herramienta fundamental en la definición de las políticas públicas. Sin embargo, muchos métodos para definir y poner en práctica el concepto de accesibilidad se han desarrollado a lo largo de los años debido a las diferentes aplicaciones o contextos en lo que se han trabajado. Por ejemplo Hansen en 1959 lo definió como las potenciales oportunidades de interacción, otros autores lo definen como la facilidad de llegar a cualquier área de actividad utilizando un sistema de transporte específico y como los beneficios generales proporcionados por un sistema de transporte dado.

Desde un punto de vista más clásico, la accesibilidad puede ser entendida como la facilidad de llegar a los destinos deseados dados una serie de oportunidades disponibles y la impedancia intrínseca de los recursos utilizados para viajar desde el origen hasta el destino. Por lo general, las oportunidades se miden en términos de puestos de trabajo y la impedancia en unidades de distancia o tiempo. Muchos autores le han dado énfasis a este punto de vista de la accesibilidad mediante la adición y el desarrollo de componentes nuevos y existentes para el enfoque, la construcción de una teoría más amplia acerca de la accesibilidad como en el caso de la salud, en donde la accesibilidad puede ser calculada sobre los servicios de salud que se ofrecen, definiendo la *accesibilidad de atención* se refiere a la facilidad con la que los residentes de una zona determinada pueden acceder a los servicios e instalaciones médicas. En este trabajo se entiende la accesibilidad como un atributo compartido, tanto del origen (usuarios potenciales) como del destino (unidades de servicio), ya que los relaciona de manera directa.

Al introducir el término “*índice de accesibilidad*” en este estudio se hace énfasis en la utilización de algoritmos más o menos complejos, es decir, que responden a modelos matemáticos o como mínimo a ecuaciones, que es la definición de un índice, de modo que no se comportan linealmente, sino que las variaciones de cada parámetro afectan al valor final del índice de forma supeditada a los valores de los demás parámetros. Los índices suelen ser transversales, o sea que integran parámetros de naturaleza muy diversa.

Paralelamente al análisis del índice de accesibilidad se realizara un análisis de los datos sociodemográficos que caracterizan la población bajo estudio lo cual se trabajara con *Medidas de dispersión* que muestran la variabilidad de una distribución, indicando por medio de un número, si las diferentes puntuaciones de una variable están muy alejadas de la media. Cuanto mayor sea ese valor, mayor será la variabilidad, cuanto menor sea, más homogénea será a la media. Para calcular la variabilidad que una distribución tiene respecto de su media, se calcula la media de las *desviaciones*, que son diferencias, de las puntuaciones respecto a la media aritmética. Pero la suma de las desviaciones es siempre cero, así que se adoptan dos clases de estrategias para salvar este problema. Una es tomando las desviaciones en valor absoluto (desviación media) y otra es tomando las desviaciones al cuadrado (*varianza*).

Otras herramientas que se usaron para el análisis estadístico de la población fueron el *Mapa de Valores Únicos* el cual es una representación gráfica de una variable georreferenciada donde se representa mediante puntos, líneas o polígonos los valores que toma la variable en cada uno de estos.

Análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE)

El *análisis exploratorio de datos* es un conjunto de herramientas gráficas y descriptivas utilizadas para el descubrimiento de patrones de comportamiento en los datos y el establecimiento de hipótesis con la menor estructura posible, a

diferencia de los contrastes de hipótesis tradicionales diseñados para la verificación a priori de conexiones entre variables, se utiliza para identificar relaciones sistemáticas entre variables cuando no existen expectativas claras sobre la naturaleza de estas relaciones.

Cuando se trabaja con *datos espaciales*, los cuales pueden ser definidos como la observación de una variable asociada a una localización del espacio geográfico, deben considerarse explícitamente las características propias de esta información: georreferenciación, multidireccionalidad y multidimensionalidad. Esta peculiaridad de los datos espaciales motiva el nacimiento de una subdisciplina del análisis exploratorio de datos denominada *Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE)* que podría definirse como el grupo de herramientas estadístico-gráficas que describen y visualizan las distribuciones espaciales. La información obtenida para uso de la ciencia regional posee características que provienen de su ubicación geográfica. Esta información posee características que constituyen los denominados efectos espaciales, los cuales pueden ser divididos en dos tipos: dependencia espacial y heterogeneidad espacial.

Una herramienta grafica muy útil es el *Box Plot* o *Diagrama de caja* que es un gráfico, basado en *cuartiles*, mediante el cual se visualiza un conjunto de datos proporcionando una visión general de la simetría de la distribución de los datos es decir la agrupación de los datos. Está compuesto por un rectángulo, la "caja" en donde se ubican entre 25% al 75% de los datos, y dos brazos, los "bigotes" en el inferior están del 0% al 25% de los datos y en el superior los datos del 75% al 100%. Si la mediana no está en el centro del rectángulo, la distribución no es simétrica. Los *cuartiles* son los tres valores que dividen al conjunto de datos ordenados en cuatro partes porcentualmente iguales 25% 50% y 75%. Los datos que se encuentran dentro de los "bigotes" se denominan *puntos atípicos* los cuales se distinguen por ser numéricamente distante del resto de los datos.

De los dos, la *dependencia espacial* o la *autocorrelación espacial* es la más conocida. La *dependencia espacial* significa la ausencia de independencia que con frecuencia está presente entre observaciones en conjuntos de datos. Esta dependencia puede ser expresada según la primera ley de la geografía de Tobler (1970), en la cual "todo está relacionado con todo lo demás, pero las cosas cercanas están más relacionadas que las cosas distantes". El segundo tipo de efecto espacial, la *heterogeneidad espacial*, está relacionado con la ausencia de estabilidad en el comportamiento o las relaciones bajo estudio. Más precisamente, esto implica que los parámetros y formas funcionales varían con la ubicación y no son homogéneos en los conjuntos de datos.

La *Autocorrelación espacial* puede ser definida como el fenómeno por el cual la similitud locacional (observaciones próximas espacialmente) se une con la similitud de valores. De este modo, valores altos o bajos de una variable aleatoria tienden a agruparse en el espacio (autocorrelación espacial positiva), o bien se sitúan en localizaciones rodeadas de unidades vecinas con valores disímiles (autocorrelación

espacial negativa). Al hablar de *carácter global* se realiza un examen conjunto de todas las unidades que componen la muestra para determinar si las unidades espaciales se encuentran distribuidas aleatoriamente o si, por el contrario, lo hacen conforme a un patrón determinado. Paralelamente, los contrastes analizados en la sección anterior presentan una fuerte limitación: no son capaces de considerar situaciones de aglomeración (clúster) en un área determinada, para la que cabría esperar valores más bajos o más altos si existiese una distribución homogénea por lo cual se habla de *carácter local* de autocorrelación.

El AEDE puede ser aplicado desde una perspectiva univariante, sobre una (o varias) variable geográfica, o como una etapa propia del proceso econométrico espacial, previa tanto al análisis confirmatorio (estimación y contrastes), como a todo ejercicio de predicción espacial. Por otro lado, cuando el AEDE es abordado desde los presupuestos conceptuales de la econometría espacial, los métodos utilizados siguen el esquema reticular o “lattice” que son observaciones procedentes de un proceso aleatorio, observadas sobre una colección contable de regiones espaciales, regular o irregularmente distribuidas, complementados con lo que se denomina “estructura de vecindad”.

Al trabajar con datos en arreglo lattice se debe establecer la *matriz de contigüidad o de conectividad al arreglo W* donde tanto cada una de las filas como de las columnas representa una región en el espacio objeto de estudio. Esta matriz representa la relación que tiene cada una de las regiones con las demás regiones del espacio en estudio, tal como se vería en un mapa.

5.2. MARCO TEORICO

A continuación se describen las formulas y modelos con los cuales se desarrollara el proyecto.

Índice de Accesibilidad

El modelo de cálculo para el índice de accesibilidad se basa en la cuantificación de la accesibilidad geográfica mediante la ruta óptima entre un nodo de origen y un nodo de destino a través de la red de carreteras. Se trata pues de medir la distancia, en unidad de tiempo, del desplazamiento entre un nodo de origen a uno de destino a través de una red de la forma más eficiente (más rápida), es decir, por el camino de menor impedancia o resistencia al desplazamiento. Como solución matemática que se adapta al modelo de accesibilidad descrito se toma la formulación, tipo coste de desplazamiento, utilizada por Escalona y Díez (2003):

$$A_i = g(S_j)f(C_{ij}) \quad (1)$$

Siendo A_i la accesibilidad potencial agregada a un lugar i ; S_i la actividad o servicio S que se ofrece en j ; C_{ij} el coste general de llegar desde i a j ; $g(S_j)$ función de actividad en j que puede hacer referencia a la naturaleza del servicio, el rango, la

especialización, etc.; $f(C_{ij})$ la función de impedancia que puede expresar componentes de tipo espacial (distancia, tiempo), condiciones de circulación, existencias de restricciones, tipos y modos de transportes, etc.

Para trabajar con este modelo se debe determinar el tiempo de recorrido (Tr) en cada una de las vías o arcos que componen la red topológica se determinó mediante la Ecuación (7) en donde la Longitud del tramo viene dada en cada uno de los arcos, el termino Vel es el valor de la velocidad de cada tramo que como se explica anteriormente será 30 km/h para todos y se multiplica por 60 para realizar la conversión de horas a minutos.

$$Tr = \frac{Longitud_{tramo} \times 60}{Vel} ()$$

Los valores de distancia obtenidos se agregan para obtener la Accesibilidad Media por ámbito de atención hospitalario, considerando el número de mujeres que tuvieron su parto en el 2011 en cada comuna en las que se inserta cada nodo como factor de ponderación, según la expresión:

$$Tm = \frac{\sum_{j=1}^n T_{ij} \times Pb_i}{\sum_{j=1}^n Pb_i} \quad (2)$$

Siendo Tm = el tiempo medio de acceso del ámbito de influencia de un hospital; T_{ij} = tiempo de acceso o desplazamiento en vehículo privado desde el origen (i) al destino (j); Pb_i = población de origen (i).

Análisis Estadístico de Datos Sociodemográficos

El análisis de los datos sociodemográficos de la población de estudio se hizo usando las medidas de análisis a implementar, son medidas estadísticas de dispersión de datos cuyas ecuaciones se relacionan a continuación:

Desviación estándar

La desviación estándar se denota por s (Spiegel, 1991).

Para datos no agrupados, como es el caso de los datos con que se trabajara, se define como:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2}{n}} \quad (3)$$

Donde n es el número de datos, x_j el valor de la variable x en la ubicación j y \bar{x} la media de los datos.

Varianza

Se define como el cuadrado de la desviación estándar y se representa como s^2 (Spiegel, 1991).

$$s^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2}{n} \quad (4)$$

Análisis Exploratorio De Datos Espaciales (AEDE)

El análisis exploratorio de datos espaciales - AEDE, constituye una disciplina reciente que ha adquirido una especial importancia debido principalmente al avance de la tecnología en las comunicaciones y la globalización de la economía. Los sucesos que ocurren en una ubicación específica tienen repercusiones sobre sus vecinos directos e incluso sobre otros, aparentemente remotos. En el estudio de cualquier fenómeno de carácter social o económico la ubicación geográfica de los agentes constituye un aspecto importante dentro de la especificación de los modelos econométricos, ya que puede existir algún efecto espacial, que de no ser incorporado en la especificación, podría afectar la validez del modelo.

El AEDE se utiliza para identificar relaciones sistemáticas entre variables o dentro de una misma variable, cuando no existe un conocimiento claro sobre su distribución en el espacio geográfico (Chasco Yrigoyen, 2006). El objetivo principal del análisis exploratorio de datos espaciales está relacionado con la identificación de excepciones locales o tendencias generales, ya sea en los datos o en las relaciones.

En este método las observaciones tienen carácter discreto. En consecuencia, la formalización de las similitudes espaciales se desarrolla de una manera diferente a la empleada por el anterior abordaje.

“El concepto clave aquí es la noción de vecino espacial, que conduce a la construcción de matrices de pesos espaciales y variables espaciales rezagadas” (Anselin, 1998; p. 6).

De esta forma, las herramientas del AEDE en la perspectiva lattice intentan reflejar la asociación entre las variables y sus rezagos espaciales, para diferentes definiciones de valores similares y para diferentes pesos espaciales.

Matriz de pesos o Contigüidad

Existen una infinidad de formas en que la matriz de contigüidad puede ser construida, la más sencilla es utilizando notación binaria, donde 1 representa la presencia de contigüidad espacial entre dos unidades y 0 la ausencia de contigüidad espacial entre dos unidades. Una matriz construida de esta manera es simétrica (Acevedo & Velásquez, 2008).

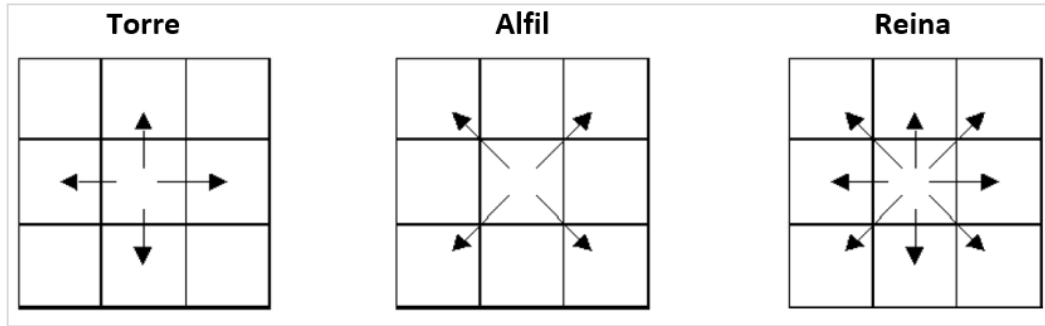
Para identificar esta similaridad se pueden utilizar las medidas de similaridad que reúnen propiedades de métrica, cuando se trata de datos cuantitativos, y los coeficientes de asociación, que son aquellos empleados para datos expresados en una escala nominal. Existen además otras propuestas en las cuales se involucran variables socioeconómicas como el caso de Case, Rosen y Hines (1993) quienes

proponen la utilización de una distancia económica, sugiriendo, por ejemplo, la definición de w_{ij} como

$$w_{ij} = \frac{1}{|x_i - x_j|} \quad (5)$$

Donde las x son observaciones de características estudiadas.

La mayoría de los análisis de autocorrelación espacial se adhieren a una definición común de la contigüidad. A saber, ya sea contigüidad torre o contigüidad reina. La contigüidad se refiere a lo que los polígonos son seleccionados como los vecinos de un único polígono de destino. A continuación puede ver los diferentes casos de contigüidad de autocorrelación espacial (Acevedo & Velásquez, 2008):



- Contigüidad de Torre: en la cual se define $w_{ij} = 1$ para unidades que comparten un lado común con la región de interés a la izquierda, a la derecha, arriba o abajo.
- Contigüidad de Alfil: en la cual se define $w_{ij} = 1$ para unidades que comparten un vértice común con la región de interés.
- Contigüidad de Reina: Para unidades que comparten un lado en común o un vértice con la región de interés se define $w_{ij} = 1$.

El índice I de Moran

Entre las medidas de diagnóstico de autocorrelación disponibles están los estadísticos de conteo conjunto, el índice I de Moran, el índice C de Geary y la nube de variograma. Estas son técnicas que ayudan detectar si entre las unidades espaciales hay o no autocorrelación espacial (Acevedo & Velásquez, 2008).

Indiscutiblemente, la herramienta más utilizada con este fin es el índice I de Moran, el cual es una adaptación de una medida de correlación no-espacial a un contexto espacial y se aplica normalmente a unidades espaciales donde hay disponibilidad de información en forma de razones o intervalos. Una de las especificaciones más utilizadas es (Acevedo & Velásquez, 2008)

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{S_0 \sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2} \text{ con } S_0 = \sum_{i=1}^n w_{ij} \quad (6)$$

Donde n es el número de observaciones y \bar{z} la media muestral de las observaciones. Se puede analizar cada uno de los factores que intervienen en el índice.

Primero el numerador de la segunda fracción, es decir, $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}(z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})$ que se reconoce como el término de varianza, de hecho es una covarianza. Los subíndices i y j se refieren a diferentes unidades o zonas espaciales en el estudio y z_i es el valor de la observación para cada una de ellas.

Los términos de covarianza son multiplicados por w_{ij} , este es un elemento de la matriz de ponderaciones W .

Los demás elementos de la fórmula normalizan el valor de I respecto al número de zonas en consideración, el número de adyacencias del problema y el rango de valores en z .

El divisor S_0 introduce el número de relaciones en el mapa.

El factor $\frac{n}{\sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2}$ es en realidad una división por la varianza general del conjunto de datos.

Valores positivos (entre 0 y 1) indican autocorrelación directa (similitud entre valores cercanos) y valores negativos (entre -1 y 0) indican autocorrelación inversa (disimilitud entre las áreas cercanas). Valores del coeficiente cercanos a cero apoyan la hipótesis de no correlación espacial (Giraldo Henao, 2011).

5.3. MARCO REFERENCIAL

La política de salud en Colombia con la implementación del Sistema General de Seguridad Social en Salud y con los procesos de descentralización de competencias y recursos, requirieron el compromiso de las personas y las instituciones para definir estrategias acordes a las necesidades locales que permitan mejorar la calidad de vida de los habitantes de Colombia (Ministerios de la Protección Social, 2004). Siendo así necesario definir y establecer las relaciones y coordinación entre las diferentes instituciones dentro del concepto técnico-administrativo de la red de servicios, lo cual se logra en buena parte mediante el desarrollo del *Sistema de Referencia y Contrarreferencia* (Secretaría de Salud Departamental de Putumayo, 2010). Las redes de servicios en Colombia se organizan por niveles de atención y escalones de complejidad tecnológica (Representación OPS/OMS Chile, 2011).

Para que la calidad del servicio sea adecuada es importante asegurar las condiciones necesarias que hacen que la cadena de atención sea operativa, facilitando el primer nivel de acceso y la fluidez en las comunicaciones con instancias superiores, con el propósito de pedir ayuda diagnóstica o realizar el envío de pacientes en casos más graves (Alcaldía de Santiago de Cali, 2012). En la ciudad de Palmira se cuentan con entidades prestadoras de servicios de salud de alto nivel de complejidad y de atención, con las capacidades tecnológicas y humanas para

atender las complicaciones que pueda presentar una mujer gestante durante el parto (Secretaría de Planeación Municipal-Alcaldía de Palmira, 2012) aun así un gran número de mujeres son trasladadas a entidades en la ciudad de Cali (Ministerio de Salud y Protección Social, 2011), es por esto que el papel del Estado y las políticas públicas son un instrumento indispensable para la configuración de las redes integradas de servicios de salud, confiando que sus normativas no vayan en contra, sino que propendan y vigilen las estructuras y procesos que demanden la consolidación de dichas redes dentro de los sistemas de salud más accesibles a los pacientes (Morales Eraso, 2011).

La caracterización de las redes de servicios es un paso fundamental para el análisis y la evaluación de los servicios que prestan a las poblaciones, así como es necesaria para definir los lazos fuertes y débiles que presentan las entidades prestadoras de los servicios con los pacientes (Harris, 2013). Lazos asimétricos se consideran débil porque sólo un miembro de un par confirma una relación lazos mutuos se consideran fuerte (Granovetter, 1983). Para entender mejor la red se deben realizar análisis descriptivos, visuales y estadísticos. Medidas descriptivas incluyen densidad, distribución de enlaces entrantes (indegree), y las proporciones de los lazos asimétricos y mutuos. La densidad es el número de vínculos observados fuera del número total posible de las relaciones; densidad más baja indica menos caminos entre miembros de la red. La distribución o indegree mide la centralidad de cada miembro de la red; miembros altamente centrales o con mayor proximidad geográfica están en una mejor posición para relacionarse con otros miembros (Luke, 2012).

Una forma de entender cómo se organizan los servicios de salud en los territorios de cobertura es utilizar el análisis espacial de los elementos que componen la red de atención (Barcellos, et al., 2008), para estimar las relaciones ecológicas y socio-económicas de la población de análisis y estimar así la calidad de los servicios que se les brinda (Hau, et al., 2009). Paralelamente, para conocer lo eficaz y eficiente que puede ser una red, autores como (Apparicio, et al., 2008)(Horner & Mascarenhas, 2007)(Páez, et al., 2010) que han calculado la accesibilidad geográfica para analizar las áreas de servicio de los centros de salud. La accesibilidad es un concepto complejo que abarca localidades de los servicios y los pacientes potenciales, mediada por las necesidades, percepciones y características socioeconómicas de los pacientes ((Aday & Andersen, 1974) y (Aday & Andersen, 1975)). La mala accesibilidad física es conocida por reducir el uso de los servicios, y tal vez conduce a peores resultados de salud (Jones & Bentham, 1997) de allí la necesidad de evaluarla y analizarla.

Una gran literatura se centra en los problemas de accesibilidad en los servicios de salud (por ejemplo, (Gesler & Meade, 1988))pero algunos estudiosos critican estos estudios para el uso de datos agregados por unidades de área grande y la excesiva dependencia de relaciones simples, tales como camas de hospital para la población Guagliardo (2004) donde discuten los conceptos fundamentales y los desafíos

emergentes para la investigación de accesibilidad desde el punto de vista específico de acceso a la salud.

Para determinar la accesibilidad a centros de atención, varios autores han diseñado metodologías e indicadores de accesibilidad de manera que estos planteamientos se enfoquen en el acceso a la salud, como (Bocarejo & Oviedo, 2012) que utilizan los conceptos de accesibilidad y asequibilidad como un medio complementario para evaluar la inversión en transporte público, y la identificación de las desventajas y las prioridades de transporte para la generación de proyectos. Así como obras donde los autores se centran en las medidas basadas en la actividad (Ben-Akiva, et al., 2006). También se han propuesto y criticado en la planificación y la geografía médica y determinado métodos de medidas que van desde el simple recuento del número de instalaciones dentro de una distancia especificada desde un lugar determinado a más sofisticados modelos de interacción espacial (Harea & Barcu, 2007).

En busca de un índice de accesibilidad que se ajuste a las necesidades del proyecto encontramos el índice desarrollado por (Escalona & Díez, 2003) donde valoran el desajuste espacial oferta-demanda en relación con la accesibilidad a los servicios básicos de salud en la provincia de Teruel. El método de cálculo de la accesibilidad se basa en la estimación del coste o impedancia de desplazamiento del ciudadano que demanda la asistencia sanitaria desde su lugar de residencia al centro asistencial (centros de salud). En dicho estudio incorporan tanto “funciones de impedancia” como “funciones de actividad”.

En el análisis de datos espaciales, la técnica de Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (ESDA por sus siglas en inglés - Exploratory Spatial Data Analysis) ha sido usada en diversos temas de salud como análisis de hospitalizaciones por neumonía e influenza (Crighton, et al., 2007), patrones espaciales de SIDA (Cliff & Smallman, 1992) el análisis de tasa de bajo peso al nacer (Charreire & Combier, 2009) entre otros (Moore & Carpenter, 1999).

La utilidad de las herramientas de ESDA permite a los investigadores para trazar patrones espaciales, identificar la variabilidad local de los datos de salud, y evaluar la eficacia de los modelos espaciales ((Pouliou & Elliott, 2009)(Tiwari, et al., 2006)). Estas técnicas sirven para describir la distribución espacial (clúster o dispersiones) en términos de patrones de asociación espacial como asociación espacial global y asociación espacial local ((Goovaerts & Jacquez, 2004)(Jacquez & Greiling, 2003)).

Para la estimación de la correlación o asociación espacial entre factores geográficos y variables sociodemográficas se utiliza el índice I de Moran e Indicador Local de Autocorrelación Espacial (LISA) (Charreire & Combier, 2009), sin embargo el índice I de Moran es el más extendido en el análisis estadístico espacial en el ámbito de salud (Souris & Bichaud, 2011) y (Tighe, et al., 2014).

Los estudios citados anteriormente proporcionan una referencia valiosa que ayuda a clarificar el papel y el uso apropiado de los indicadores de accesibilidad. La

presente revisión toma una perspectiva alternativa, en que nuestro interés se centra en la utilidad de las medidas de accesibilidad, en particular, la forma en que se implementan, para atender las necesidades de análisis positivos y normativos.

5.4. MARCO LEGAL

Las Redes de Servicios de Salud y los Sistemas de Referencia y Contrarreferencia se rigen bajo las siguientes leyes, normas y decretos:

La **Constitución Política de Colombia** en su artículo 49 reafirma la potestad del Estado para reglamentar y organizar los niveles de atención la prestación de los servicios de salud, de conformidad con los principios de universalidad, eficiencia y solidaridad. Así mismo en sus artículos 334 y 365, establece la facultad del Estado para mantener la regulación, control, y vigilancia del servicio de salud como servicio público.

Ley 100 de Diciembre 3 de 1993, por la cual se crea el Sistema de Seguridad Social Integral, en sus disposiciones generales y como fundamento del sistema, especifica en el artículo 154, literal f que el estado debe intervenir en la organización de los servicios de salud en forma descentralizada, por niveles de atención y con participación de la comunidad. En el artículo 159 se le garantiza a los afiliados la atención de urgencias en todo el territorio nacional y la escogencia de las Instituciones Prestadoras de Servicios y de los profesionales entre las opciones que cada Entidad Promotora de Salud ofrezca dentro de su red de servicios. El artículo 162 Plan Obligatorio de Salud, Parágrafo 5, establece para la prestación de dichos servicios que todas las Entidades Promotoras de Salud establecerán un sistema de referencia y contrarreferencia para que el acceso a los servicios de alta complejidad se realice por el primer nivel de atención, excepto en los servicios de urgencias.

Documento de la **Política Nacional de Prestación de Servicios de Salud** (2005), cuyo propósito es el de garantizar el acceso, optimizar el uso de los recursos y mejorar la calidad de los servicios que se prestan a los colombianos. Esta propuesta busco convertirse en el marco que promueva una actuación articulada, no solo de los distintos actores que hacen parte de la red de prestadores de servicios públicos y privados de salud, sino de otros sectores, como la academia, las entidades territoriales, los reguladores, los aseguradores, las organizaciones de usuarios y las entidades vinculadas con la investigación y el desarrollo. Se desarrolla a partir de tres ejes, accesibilidad, calidad y eficiencia, en cada uno de los cuales se definen estrategias, líneas de acción y proyectos o programas a ejecutar.

Ley 1011 de 2006, mediante la cual se creó El Sistema Obligatorio de Garantía de la Política de Calidad en Salud de Colombia garantía de Calidad de la Atención en Salud que es la principal herramienta para el despliegue de calidad de Colombia. Su objetivo en salud es incrementar los resultados favorables de la atención en salud en el paciente y protegerlo de los riesgos asociados a dicha atención.

Ley 1122 de 2007, por la cual se hacen algunas reformas al Sistema General de Seguridad Social en Salud y en particular en el Artículo 23º se establecen las Obligaciones de las Aseguradoras para garantizar la Integralidad y continuidad en la Prestación de los Servicios: Las Empresas Promotoras de Salud (EPS) del régimen contributivo y subsidiado deberán atender con la celeridad y la frecuencia que requiera la complejidad de las patologías de los usuarios del mismo.

Decreto 4747 de Diciembre 7 de 2007, por medio del cual se regulan algunos aspectos de las relaciones entre los prestadores de servicios de salud y las entidades responsables del pago de los servicios de salud de la población a su cargo, y se dictan otras disposiciones. En el Artículo 3º se define el Sistema de Referencia y Contrarreferencia.

Ley 1438 de 2011, por la cual se reforma al Sistema General de Seguridad Social en Salud, y particularmente, estableció en el Capítulo 2 establecen que las entidades territoriales, municipios, distritos, departamentos y la Nación deben establecer Redes Integradas de Servicios de Salud en el área que les corresponda, integrando a estas entidades públicas, privadas o mixtas. De igual manera establece los criterios determinantes para la conformación de las redes integradas de servicios de salud y los criterios de articulación.

Para entender la *Política Nacional de Prestación de Servicios* mencionada, es necesario comprender los ejes que la componen. El primero de ellos es la Calidad que se refiere a la capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas, un cumplimiento de requisitos. La legislación actual establece la calidad como un principio inherente al servicio público de salud que encuentra su justificación en la obligación del Estado de proteger la vida, la salud y la dignidad humana, es a través del Sistema General de Seguridad Social en Salud como el gobierno nacional garantiza a los ciudadanos el ejercicio de tales derechos fundamentales.

El segundo eje es la *Accesibilidad* entendida como la condición que relaciona la población que necesita servicios de salud, con el sistema de prestación de servicios. En este contexto, se tienen en cuenta las siguientes dimensiones:

- ✓ Geográfica: En términos de distancias, facilidades de transporte, condiciones topográficas, etc.
- ✓ Económica: En términos de la capacidad de pago, de los costos de acceso al lugar de la atención, y de la prestación del servicio.
- ✓ Cultural: En términos de los conocimientos, actitudes y prácticas de la población en relación con la utilización de los servicios.
- ✓ Organizacional: En términos de las condiciones locativas, administrativas y de información de las instituciones a cargo de administrar o prestar los servicios.

Finalmente, el tercer eje es la *Eficiencia* que se refiere a la obtención de los mayores y mejores resultados, empleando la menor cantidad posible de recursos. Si existen

dos estrategias de asistencia, igualmente eficaces o efectivas, la menos costosa es la más eficiente.

6. DESARROLLO METODOLÓGICO

Los procedimientos que se realizaron en el proyecto tuvieron como objetivo medir y analizar la accesibilidad geográfica y de atención a la red de servicios de salud para la atención al momento del parto en el municipio de Palmira mediante un índice de accesibilidad al cual se le aplicara un análisis estadístico y espacial mediante técnicas de Análisis Exploratorio de Datos Espaciales y se realizara paralelamente una análisis estadístico sobre los datos sociodemográficos que caracterizan la población bajo estudio generando cartografía de estos dos ítems analizados.

6.1 LOCALIZACIÓN

El proyecto se realizó en la cabecera del municipio de Palmira, que se localiza en la región sur del departamento del Valle del Cauca, Colombia. Su cabecera está situada a 3° 31' 48" de latitud norte y 76° 81' 13" de longitud al oeste de Greenwich. Este municipio cuenta con una extensión de superficie de aproximadamente 1.123 Km², de los cuales 370 Km² corresponden al piso térmico cálido, 234 Km², al templado; 231 Km², al frío y 288 Km², al páramo.

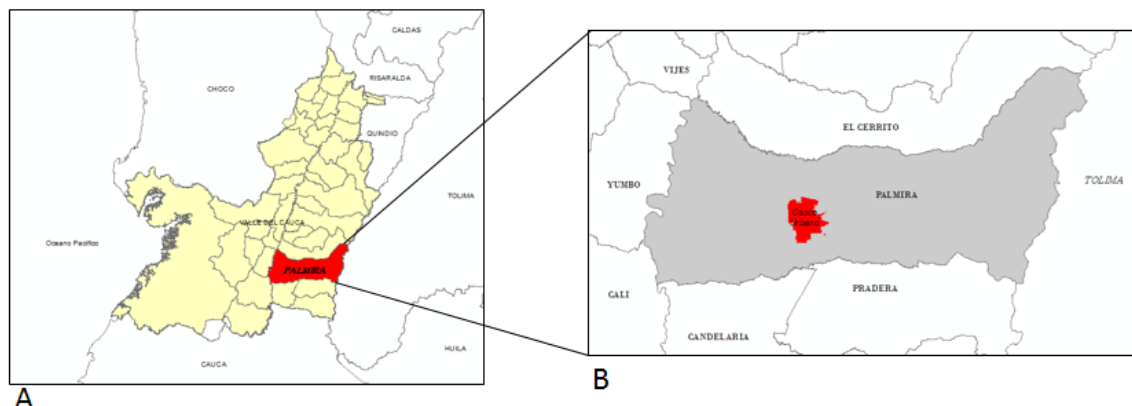


Ilustración 1. Zona de estudio A. Palmira en el Valle del Cauca. B Casco urbano de Palmira (Fuente: Elaboración propia).

Limita al Norte con el municipio de El Cerrito, al Este con departamento del Tolima, al Sur con los municipios de Pradera y Candelaria y al Oeste con los municipios de Cali, Yumbo y Vijes (Ilustración 1). El territorio de Palmira en su conjunto (zona plana y zona de ladera), corresponde a un sistema de asentamientos de distinto orden (de población, industriales, institucionales). La división político-administrativa en comunas del municipio de Palmira está conformada por dos sistemas: uno urbano (barrios) y uno rural (corregimientos). El primero está estructurado por comunas, desde la No. 1 hasta la No. 7 y el segundo desde la No. 8 hasta la No. 16. En el segundo sistema se llevara a cabo el proyecto (Ilustración 2).

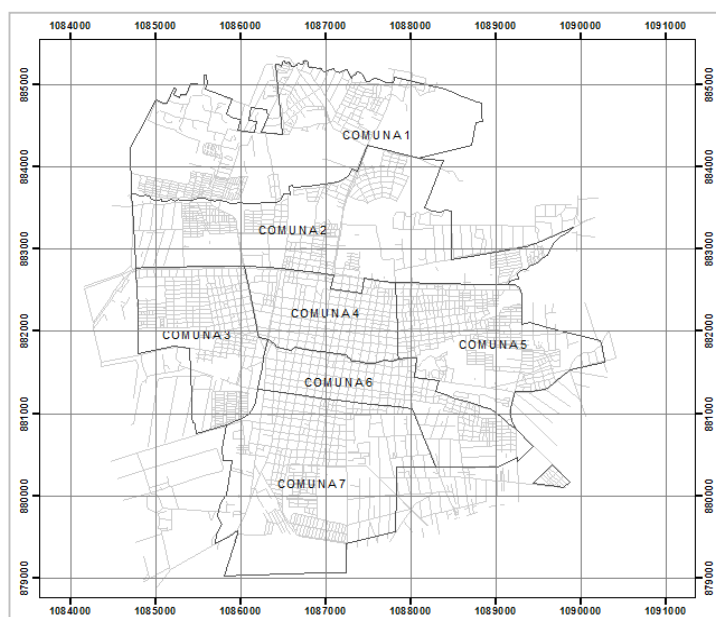


Ilustración 2. División por Comunas del Casco Urbano de Palmira (Elaboración propia)

La comuna 1 es la más extensa de todas y está compuesta por 26 barrios, la comuna 2 sigue en tamaño y la componen 29 barrios, la comuna 3 por 14, la comuna 4 es considerada una de las más pequeñas y se ubica en el centro del casco urbano, se compone de 8 barrios, la comuna 5 de 33, la comuna 6 de 10 y la comuna 7 de 21.

En el último censo realizado en Colombia en el año 2005, Palmira contaba con una población de 283.431 habitantes. Para el año de estudio, 2011, se calculaba una población aproximada de 296.620 habitantes, de los cuales 143.704 eran hombres y 152.916 mujeres.

En Palmira en el 2011, el total de mujeres en edad fértil y gestantes fue igual a 82.694 habitantes. De cada 1000 mujeres en edad fértil se presentaron 49 nacimientos, que en comparación con el año 2010, se observa un aumento en este indicador lo cual se puede deber a un incremento en el registro civil para su ingreso en el sistema general de salud.

6.2 DATOS

Se parte de la Base de Datos (BD) de casos de mujeres que residían en la zona de estudio y en el año 2011 dieron a luz. Esta BD fue suministrada por la Secretaria de Salud Publica Departamental del Valle del Cauca, la cual contiene 3037 registros. Estos datos consisten en la identificación de las mujeres, dirección, EPS a la que se encuentran afiliadas, institución a la que fueron remitidas y otros datos socioeconómicos como edad, estado civil, número de hijos, entre otros (Ilustración 3).

A	EDAD	EST	NIV	BARRIADRE	DIR	N HIJ	FE	N EMB	SEG S	IDCL	MCLASAD	FECHA EXP	IDN	NOM INST	PESO NAC	TALLA	TIPO P	DO	IDNA	SEXOB	SEM GES	MES NACI	Comuna
C	33	6	9	POBLADO CONF	CL	2	26/	3	1	1	EPS S.O.S. S.A. - E	8/08/2011	581	FUNDACION V	3190	53	2	3	5818	2	38	6	2
C	25	1	4	PARQUES DE L	CL	3	7/0	4	1	1	EPS S.O.S. S.A. - E	22/11/2011	869	CLINICA VERS	3540	53	1	3	8697	2	39	11	7
C	19	2	4	CAICELANDIA	CL	1	1/0	1	1	1	COOMEVA E.P.S.	1/04/2011	477	CLINICA NUEST	3510	51	1	3	4778	2	38	4	7
C	16	1	3	EL REFUGIO	CL	1	1/0	1	1	1	COMFAMILIARES E	18/08/2011	594	CLINICA VERS	2680	47	1	2	5948	1	36	6	7
C	35	2	8	CIUDAD DEL CA	CL	1	1/0	1	1	1	E.P.S. SALUDCOO	17/07/2011	644	CLINICA SALU	3000	49	1	3	6440	2	37	7	7
C	26	1	4	CIUDAD DEL CA	CL	2	27/	2	1	1	CAFESALUD	5/08/2011	677	CLINICA SALU	2900	50	1	3	6770	1	39	8	7
C	20	2	4	ciudad del camp	CL	1	1/0	1	1	1	SALUD TOTAL S.A	5/05/2011	530	CLINICA NUEST	3200	49	2	3	5305	1	39	5	7
C	28	6	4	CESQUICENTEN	CL	2	2/0	2	3	5	POLICIA NACIONA	29/09/2011	774	CLINICA DE OC	2880	50	2	3	7744	1	39	9	7

Ilustración 3. Vista Base de Datos.

6.3 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS



Ilustración 4. Metodología a implementar (Elaboración propia).

Dado que la BD se encuentra geocodificada el desarrollo metodológico inicio desde la caracterización de la RSS de Palmira y paralelamente se puede realizar el análisis de los datos socioeconómicos de la población bajo estudio, luego de esto se podrá continuar con el cálculo del índice de accesibilidad por barrios del municipio de Palmira para finalmente realizar el análisis exploratorio de datos espaciales (*Ilustración 4*).

Caracterización de la Red de Servicios de Salud (RSS) para la atención a partos en Palmira

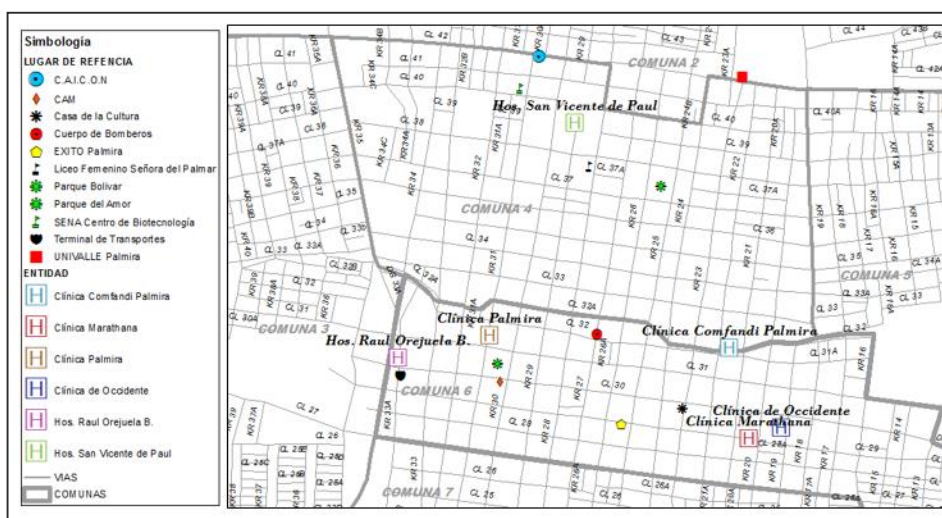


Ilustración 5. Ubicación de Centros de Atención (Elaboración propia).

Para dar inicio a la Caracterización de la Red de Servicio de Salud para la atención a partos se inició con la ubicación de los Centro Hospitalarios en el casco Urbano del municipio de Palmira (Ilustración 5) seguidamente se procedió a establecer las relaciones entre entidades, esto se hizo basado en la metodología implementada por (Harris, 2013).

Para determinar las relaciones, lazos llamados de ahora en adelante, se determinaron las Entidades Prestadoras de Servicios de Salud (EPS)y/o Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) a las cuales pertenecieron las mujeres que dieron a luz en los Centro Hospitalarios durante el año 2011 en el municipio de Palmira y se cuantifico que número de mujeres afiliadas a cada EPS dio a luz en cada Centro Hospitalario, tomando como referencia para establecer los lazos las EPS con usuarias que fueron atendidas en más de 1 Centro Hospitalario (Tabla 1).

**Tabla 1. Aseguradora y el número de usuarias afiliadas a estas que tuvieron parto en 2011 en Palmira.
(Elaboración propia)**

NOMBRE ASEGURADORA	CLINICA COMFANDI PALMIRA	CLINICA DE OCCIDENTE SA SEDE PALMIRA	CLINICA PALMIRA	CLINICA MARANATHA	HOSPITAL RAUL OREJUELA BUENO	HOSPITAL SAN VICENTE DE PAUL	TOTAL USUARIAS
A.I.C. - ASOCIACIÓN INDGENA DEL CAUCA A.I.C.						3	3
ASMET SALUD ESS - ASOCIACION MUTUAL LA ESPERANZA						43	43
MALLAMAS Asociación Mutua E.S.S.						1	1
CAFAM - CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR						3	3
CAFESALUD			1	1	1	20	23
CAJANAL E.I.C.E - CAJA NACIONAL DE PREVISIÉN SOCIAL			1				1
CALISALUD ENTIDAD PROMOTORA DE SALUD						1	1
CAPRECOM - CAJA DE PREVISION SOCIAL DE COMUNICACIONES			1		57	260	318
CAPRESOCA E.P.S.						3	3
COLFONDOS S.A						1	1
COLMEDICA - SALUD COLMENA E.P.S.			1				1
COLSUBSIDIO - CAJA COLOMBIANA DE SUBSIDIO FAMILIAR						1	1
COMFAMILIAR			10			9	19
COMFANDI - CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DEL VALLE DEL CAUCA COMFAMILIAR ANDI						8	8
COMFENALCO E.P.S.		1	165			9	175
CONDOR S.A - ENTIDAD PROMOTORA DE SALUD CONDOR S.A. ADMINISTRADORA DEL REGIMEN SUBSIDIADO						5	5
COOMEVA E.P.S. S.A.		1	204	47	1	20	273
COOSALUD E.S.S. - ARS COOPERATIVA EMPRESA SOLIDARIA DE SALUD Y DESARROLLO INTEGRAL					1	29	30
DUSAKAWI - ASOCIACIÓN DE CABILDOS INDÍGENAS DEL CESAR DUSAKAWI						1	1
E.P.S. SALUDCOOP		4		8		6	18
E.P.S. SANITAS S.A.			13				13
ECOOPSOS E.S.S. A.R.S. - ENTIDAD COOPERATIVA SOLIDARIA DE SALUD						1	1
EMDISALUD - EMPRESA MUTUAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA SALUD E.S.S.					2		2
EMSSANAR ESS - ASOCIACION MUTUAL EMPRESA SOLIDARIA DE SALUD					68	900	968
EPS S.O.S. S.A. - EPS SERVICIO OCCIDENTAL DE SALUD S.A.	1		318		1	54	374
FAMISANAR LTDA. E.P.S.						1	1
FONDO DE PRESTACIONES SOCIALES DEL MAGISTERIO						5	5
FUERZAS MILITARES		3		4			7
HUMANA VIVIR SA EPS						2	2
INSTITUTO DE SEGUROS SOCIALES EPS			4	1			5
MUTUAL SER - ASOCIACION MUTUAL SER EMPRESA SOLIDARIA DE SALUD ARS						2	2
NUEVA EPS SA		1	118			11	130
POLICIA NACIONAL			2				2
SALUD TOTAL S.A. ENTIDAD PROMOTORA DE SALUD			45	4			49
SALUDCOLOMBIA EPS S.A.						1	1
SALUDVIDA E.P.S. S.A.						3	3
SELVASALUD S.A. EPS ARS					9	182	191
SOLSALUD S.A. - SOLIDARIA DE SALUD SOLSALUD ENTIDAD PROMOTORA DE SALUD DEL REGIMEN CONTRIBUTIVO Y SUBSIDIADO						1	1
SURAMERICANA ADMINISTRADORA DE RIESGOS PROFESIONALES Y SEGUROS DE VIDA				1			1
SUSALUD E.P.S		1	1	5			7
UNIDAD DE SALUD UNIVERSIDAD DE NARIÑO						1	1
SIN INFORMACIÓN			7		22	314	336
TOTAL USUARIAS	1	11	891	71	162	1901	3037

Fuente: Elaboración propia.

Después de tener determinadas las Aseguradoras y la cantidad de usuarias se determinó como Lazos Fuertes o Mutuos la relación entre las entidades que atendieron similar número de usuarias de afiliadas a una EPS y como Lazos Débiles o Asimétricos cuando atendieron número diferentes de usuarias.

Se realizaron análisis descriptivos de la red, visuales y estadísticos. Las medidas descriptivas fueron densidad, distribución de enlaces entrantes (indegree), y las

proporciones de los lazos asimétricos y mutuos con base a las definiciones dadas por (Luke, 2012).

Red de Servicios de Cali para la atención a partos y su conexión con la RSS de Palmira

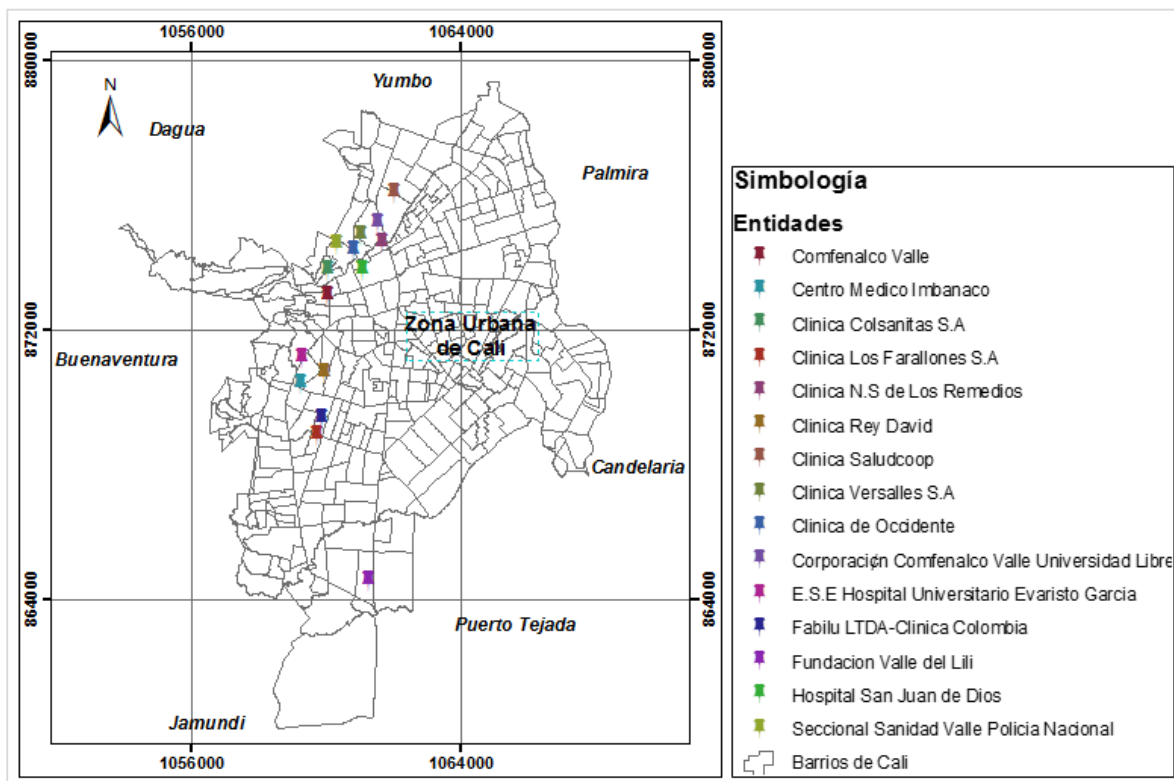


Ilustración 6. Ubicación entidades a las que se trasladaron las madres en Cali. Fuente: Elaboración propia.

Una vez caracterizada la RSS de Palmira se procedió a realizar los mismos procedimientos sobre la Red de Servicios de Salud en Cali para la atención a partos a partir de los registros de las madres trasladadas (Tablas 2 y 3), tomando como entidades que conforman la red las entidades a las que fueron trasladadas las madres (Ilustración 6).

Tabla 2. Aseguradora y el número de usuarias afiliadas a estas que tuvieron parto en 2011 en Cali (Parte 1 de 2).

ASEGURADORA	ENTIDAD EN CALI	COMFENALCO VALLE	CENTRO MEDICO IMBANACO CMI	CLINICA LOS FARALLONES S.A	CLINICA COLSANITAS S.A	CLINICA DE OCCIDENTE	CLINICA NUESTRA SEÑORA DE LOS REMEDIOS	CLINICA REY DAVID
CAFESALUD REGIMEN SUBSIDIADO								
CAPRECOM - CAJA DE PREVISION SOCIAL DE COMUNICACIONES								
COLMEDICA - SALUD COLMENA E.P.S.							2	
E.P.S. SANITAS S.A.					24	2		
COMFAMILIARES EN SALUD UT						2		
COMFANDI - CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DEL VALLE DEL CAUCA COMFAMILIAR ANDI								
COMFENALCO VALLE E.P.S.		30				3		
COMPAÑIA SURAMERICANA ADMINISTRADORA DE RIESGOS PROFESIONALES Y SEGUROS DE VIDA			3					
CONDOR S.A. - ENTIDAD PROMOTORA DE SALUD CONDOR S.A.			17					
COOMEVA E.P.S. S.A.				67		5	8	
EMSSANAR ESS - ASOCIACION MUTUAL EMPRESA SOLIDARIA DE SALUD			1					1
EPS S.O.S. S.A. - EPS SERVICIO OCCIDENTAL DE SALUD S.A.			15			9	92	
FAMISANAR LTDA. E.P.S.						1		
FONDO DE PRESTACIONES SOCIALES DEL MAGISTERIO			1					13
FUERZAS MILITARES						8	6	5
CRUZ BLANCA EPS S.A.								
NUEVA EPS SA						1		
POLICIA NACIONAL						19		2
SALUD TOTAL S.A. - ENTIDAD PROMOTORA DE SALUD			5				4	
SALUDCOOP - ENTIDAD PROMOTORA DE SALUD ORGANISMO COOPERATIVO								
SELVASALUD S.A. EPS ARS								
SERVICIO MEDICO DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE				1		13	1	
SUSALUD E.P.S			1					
SIN INFORMACION			1					
TOTAL		30	44	68	24	63	113	21

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Aseguradora y el número de usuarias afiliadas a estas que tuvieron parto en 2011 en Cali (Parte 2 de 2).

ASEGURADORA	ENTIDAD EN CALI	CLINICA SALUDCOOP CALI NORTE	CLINICA VERSALLES S.A.	CORPORACION COMFENALCO VALLE UNIVERSIDAD LIBRE	HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL VALLE	CLINICA COLOMBIA ES	FUNDACION VALLE DEL LILI	HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS	SECCIONAL SANIDAD VALLE POLICIA NACIONAL
CAFESALUD REGIMEN SUBSIDIADO		7							
CAPRECOM - CAJA DE PREVISION SOCIAL DE COMUNICACIONES				1	23	5		1	
COLMEDICA - SALUD COLMENA E.P.S.									
E.P.S. SANITAS S.A.									
COMFAMILIARES EN SALUD UT			5		2		1		
COMFANDI - CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DEL VALLE DEL CAUCA COMFAMILIAR ANDI							2		
COMFENALCO VALLE E.P.S.			4	4			4		
COMPAÑIA SURAMERICANA ADMINISTRADORA DE RIESGOS PROFESIONALES Y SEGUROS DE VIDA							6		
CONDOR S.A. - ENTIDAD PROMOTORA DE SALUD CONDOR S.A.					1				
COOMEVA E.P.S. S.A.			10						
EMSSANAR ESS - ASOCIACION MUTUAL EMPRESA SOLIDARIA DE SALUD				6	51	19		1	
EPS S.O.S. S.A. - EPS SERVICIO OCCIDENTAL DE SALUD S.A.			25		3		28		
FAMISANAR LTDA. E.P.S.									
FONDO DE PRESTACIONES SOCIALES DEL MAGISTERIO									
FUERZAS MILITARES							6		
CRUZ BLANCA EPS S.A.		2							
NUEVA EPS SA			5	9			1		
POLICIA NACIONAL							1		3
SALUD TOTAL S.A. - ENTIDAD PROMOTORA DE SALUD			10		1		1		
SALUDCOOP - ENTIDAD PROMOTORA DE SALUD ORGANISMO COOPERATIVO		72			17		1		
SELVASALUD S.A. EPS ARS				2			2		
SERVICIO MEDICO DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE									
SUSALUD E.P.S									
SIN INFORMACION					26		2	1	
TOTAL		81	59	22	124	24	55	3	3

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente se procedió a espacializar la relación de las dos redes de acuerdo a los flujos de madres trasladadas desde cada comuna de Palmira hacia cada una de las entidades en Cali, esto se realizó con los registro de la Tabla 2.2 y 2.2 en donde se registraron el número de madres que fue trasladada desde cada comuna a cada una de las entidades.

Tabla 4. Cantidad de Madres Trasladas por Comuna a cada entidad en Cali (Parte 1 de 2).

COMUNA	COMFENALCO VALLE	CENTRO MEDICO IMBANACO CMI	CLINICA LOS FARALLONE S.S.A SEDE CARRERA 46	CLINICA COLSANITA S.S.A SEBASTIAN DEL	CLINICA DE OCCIDENTE	CLINICA NUESTRA SEÑORA DE LOS REMEDIOS	CLINICA REY DAVID	CLINICA SALUDCOOP CALI NORTE
1	3	1	2	1	2	3	1	8
2	5	13	13	5	19	16	2	14
3	1	5	3	3	3	4	1	6
4			3		3	1	1	1
5	7	5	7	3	12	20	8	10
6	8	10	14	6	13	35	4	23
7	2	6	18	5	4	18	3	7

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Cantidad de Madres Trasladas por Comuna a cada entidad en Cali (Parte 2 de 2).

COMUNA	CLINICA VERSALLES S.A.	CORPORACION COMFENALCO VALLE UNIVERSIDAD LIBRE	HOSPITAL UNIVERSITA RIO DEL VALLE	CLINICA COLOMBIA E.S	FUNDACION VALLE DEL LILI	HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS	SECCIONAL SANIDAD VALLE POLICIA NACIONAL
1	5	5	20	3	1	2	
2	6	4	17	5	16		3
3	7		3		4		
4	1		12	1	1		
5	8	2	10	3	9		
6	12	3	38	6	9	1	
7	8	4	12	4	5		

Fuente: Elaboración propia.

Calculo de Índice de Accesibilidad

Para estimar el índice de accesibilidad con que cuenta la población bajo estudio para acceder a las unidades de atención en Palmira se utilizó el modelo matemático de accesibilidad (*Ecuación 1*) propuesto en el cual en cuanto más bajo sea el valor obtenido mayor es la accesibilidad por (Escalona & Díez, 2003) el cual se explicó en el Marco Teórico del presente documento.

Este modelo se basa en la identificación, trazado y cuantificación de la *ruta optima* entre un nodo de origen y un nodo destino, que fueron el centroide de cada comuna y cada una de las entidades de atención perteneciente a la RSS Palmira establecida, respectivamente. Esta ruta se calcula a través de la Red de Carreteras del Municipio de Palmira y se trabajó en dos unidades representativas como lo son el tiempo de desplazamiento y la distancia recorrida en ese lapso de tiempo.

Desde el punto de vista técnico la medición de accesibilidad se realiza mediante Sistema de Información Geográfica vectorial, concretamente mediante análisis de redes de transporte basado en un “sistema interconectado de elementos lineales, que forman una estructura espacial por la que pueden pasar flujos de algún tipo: personas, mercancías, energía o información” (Bosque Sendra, 1997). Este tipo de redes se ajusta más a la resolución de problemas como el cálculo de rutas más corta o rápida entre dos puntos, determinar un área de servicios de un punto dado, definir rutas entre varias paradas para alcanzar un destino, etc.(Barrientos Martínez, Miguel, 2007).

Los programas dedicados especialmente al análisis de redes, como el módulo Network Analyst de ArcView 10.2.2, están diseñados para la solución de una gran variedad de problemas relacionados con las redes. Este software puede ayudar, siempre a través de redes, a encontrar el “camino óptimo” entre dos puntos. Todas estas operaciones, relativamente sencillas, pueden volverse más complejas en función de las características de la red y del problema a resolver (Márquez Pérez, 2004).

Una red la componen elementos lineales y puntuales. A los elementos lineales (arcos) se pueden asociar parámetros de fricción (distancia y/o tiempo) o propiedades (sentido, condiciones a la conectividad, entre otros). A los elementos puntuales (nodos) se les puede asignar una fricción (tiempo de espera en los semáforos) o unas propiedades (información temática como en este caso las entidades de atención y centroides de las comunas).

Como se mencionó anteriormente, se trabajó sobre la Red de Carreteras del Municipio de Palmira y los semáforos que se encontraban en las vías principales de esta red, considerando que el estudio es en el año 2011 se tomaron semáforos registrados en el año 2012 ya que fue la información más cercana a la fecha de estudio (Tabla 6). Los semáforos actuaron como sesgos de la red en general, ya que al tener en cuenta el tiempo en rojo de cada uno se agregó un valor de tipo costo en el momento que una ruta pasa por un semáforo, sin embargo, al considerar la ruta optima como la de menor distancia y tiempo, el software evita el paso por los semáforos cuando le sea posible.

Tabla 6. Ubicación de los semáforos trabajados y el tiempo que duran en rojo medido en segundos (Elaboración propia).

Semaforo Número	Dirección	Tiempo en rojo (segundos)
1	CL18-KR24	73
2	CL18-KR28	70
3	CL30-KR24	30
4	CL31-KR24	35
5	CL31-KR26	39
6	CL31-KR27	39
7	CL31-KR28	43
8	CL31-KR32	40
9	CL31-KR34	29
10	CL28-KR32	30
11	CL27-KR35	37
12	CL33-KR32	23
13	KR32-CL36	28
14	KR33-CL36	40
15	KR35-CL36	28
16	CL42-KR35	48
17	CL42-KR36A	34

Semaforo Número	Dirección	Tiempo en rojo (segundos)
18	CL42-KR32	113
19	CL42-KR32A	100
20	CL42-KR28	38
21	CL47-KR28	64
22	CL47-KR27	42
23	CL47-KR31	77
24	KR28-CL53	95
25	KR28-CL65	100
26	CL42-KR19	76
27	CL42-KR25	47
28	CL31-KR19	50
30	CL23-KR34	30
31	CL47-KR35	90
32	CL32A-KR31	37
33	KR28-CL34	31
34	CL33-KR28	20

Fuente: Elaboración propia.

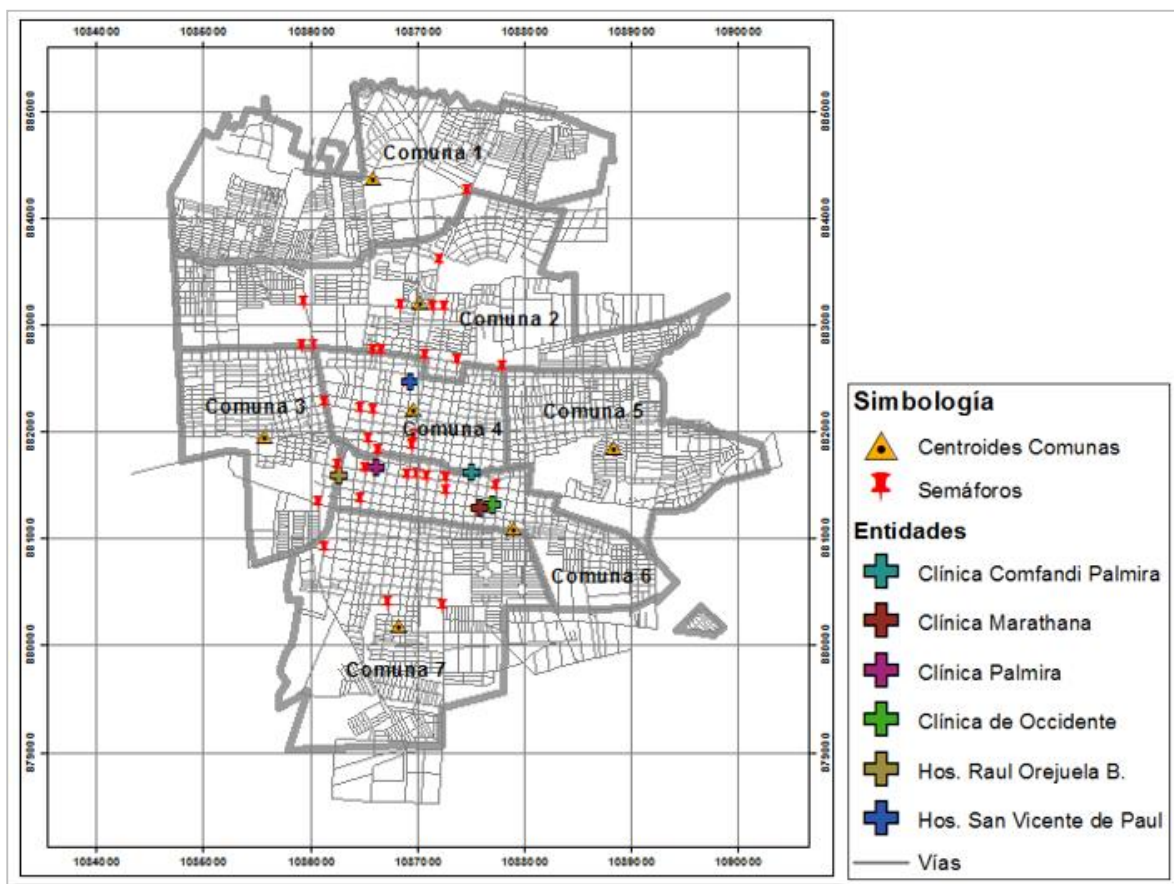


Ilustración 7. Ubicación de semáforos para el cálculo del Índice de Accesibilidad (Elaboración propia).

La información de vías requiere un proceso de transformación para poder trabajarlo en el Modulo de Network Analyst con el fin de generar una red topológica como información básica de entrada, en esta red se especifican los atributos de circulación y comportamientos de la red para asegurar su conectividad. Se diseña una estructura básica de red conformada por dos tipos de elementos geométricos: Edges (entidades lineales o segmentos) entendidos como los enlaces sobre los cuales fluyen los recursos y los Junctions (entidades puntuales o uniones) que facilitan la navegación de un Edge a otro.

Se determinaron las distancias en factor tiempo y longitud, es así que el tiempo dependerá no solo de la longitud del desplazamiento sino también de la identificación de velocidades medias asociadas a red vial existente. Estos factores determinarán el mayor o menor coste de tiempo en el desplazamiento y la elección de la ruta más adecuada entre dos nodos, que en nuestro caso es la más rápida. Los flujos en el interior de la red quedan definidos por impedancias. La distancia estándar para las vías de la cabecera urbana del Municipio de Palmira es de 30 kilómetros por hora, según datos de campo recolectados en la zona de estudio sobre las vías principales según (Municipio de Palmira, 2013).

Seguidamente se procedió a determinar el tiempo de recorrido en cada uno de los tramos o arcos que componen la red mediante la Ecuación (2) explicada en el marco teórico del documento.

Finalmente, para determinar la accesibilidad promedio por ámbito de atención hospitalario de cada uno de los hospitales en el municipio de Palmira se procedió a utilizar la Ecuación (3) teniendo en cuenta los valores de accesibilidad geográfica en unidades de longitud y tiempo para cada una de las entidades que componen la RSS de Palmira.

Análisis Estadístico de Datos Sociodemográficos

Para agrupar y comprender el comportamiento de los datos sociodemográficos de la población bajo estudio se determinaron los datos con que se trabajaran, para esto se realizó una depuración de la Base de Datos Original en donde se seleccionaron solo los datos de las madres de manera que no se violara la privacidad ni los derechos con los que se adquirió la Base de Datos.

Para este análisis, no se trabajó solo con los datos de las mujeres gestantes sino también con datos del Bebe. Esto gracias a que la base de datos es el registro del Certificado De Nacido Vivo - Antecedente Para El Registro Civil.

Los datos sociodemográficos que se analizaron fueron:

Tabla 7. Datos Sociodemográficos de Análisis Estadístico (Elaboración Propia).

Usuario de Estudio	Dato	Opciones		
MAMÁ	Edad	Número		
	Estado Civil	1. No está casada y lleva dos o más años viviendo con su pareja	4. Está viuda	9. Sin información
		2. No está casada y lleva menos de dos años viviendo con su pareja	5. Está soltera	
		3. Está separada, divorciada	6. Está casada	
	Nivel Educativo	1. Preescolar	6. Normalista	11. Maestría
		2. Básica primaria	7. Técnica profesional	12. Doctorado
		3. Básica secundaria	8. Tecnológica	13. Ninguno
		4. Media académica o clásica	9. Profesional	99. Sin información
		5. Media técnica	10. Especialización	
	Numero de embarazos	Número		
	Numero de Hijos	Número		
	Mes de Nacimiento	1 a 12		
	Periodo de Gestacion	1 a 42		
BEBE	Tipo de Parto	1. Espontáneo	3. Instrumentado	
		2. Cesárea	4. Ignorado	
	Sexo	1 Femenino	2 Masculino	
	Peso	Número		
	Talla	Número		

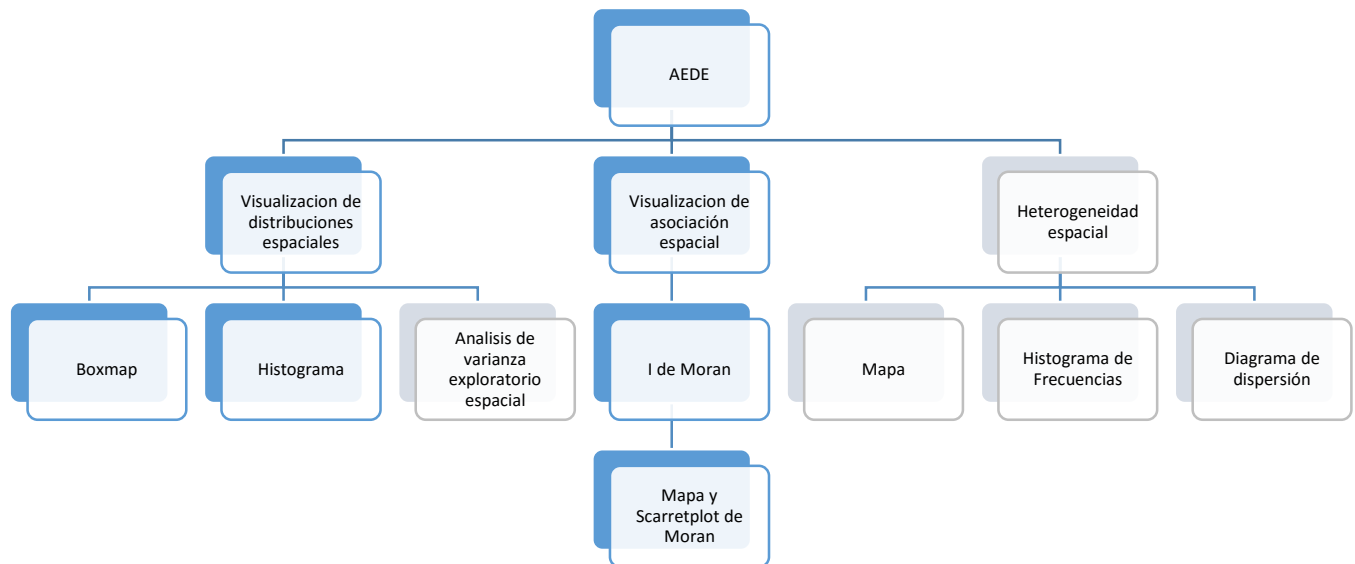
Fuente: Elaboración propia.

La caracterización socioeconómica de la población bajo estudio consistió en el cálculo la Desviación Estándar (Ecuación 3) y la Varianza (Ecuación 4) para cada uno de los datos de la *Tabla 2*, este procedimiento se realizó con el software estadístico GeoDa Versión 1.6.7 obteniendo los datos numéricos y los mapas de cada uno.

Este procedimiento se realizó por dos grupos, el primer grupo fue el de las mujeres que dieron a luz en las entidades del Municipio de Palmira y el segundo grupo el de las mujeres trasladadas al Municipio de Cali.

Análisis Exploratorio De Datos Espaciales (AEDE)

La visualización de datos espaciales emplea herramientas cartográficas (diferentes formas de presentación de mapas) y enlaces entre la cartografía y los diferentes



gráficos estadísticos(Acevedo & Velásquez, 2008) y para el desarrollo de este proyecto se pretendía emplear los métodos planteados en la Ilustración 6, sin embargo a medida del desarrollo del proyecto y con la naturaleza de los datos obtenidos se vio la imposibilidad de aplicar el Análisis de Varianza Exploratorio espacial, debido a que en este proceso se trabajó con los datos de Accesibilidad promedio por Comuna y por Ámbito Hospitalario.

La aplicación de las herramientas de AEDE en el proyecto se realizó mediante el software GeoDa versión 1. El cual brinda las opciones necesarias para obtener los productos esperados, ya que es un software con una serie de técnicas para visualizar y estimar la autocorrelación espacial. Por su parte la Heterogeneidad espacial, como se definió anteriormente en este documento, está relacionado con la ausencia de estabilidad en el comportamiento o las relaciones bajo estudio entre dos o más variables, así que debido a que solo se analizara la Accesibilidad no se aplicaran las herramientas de esta técnica.

En el año 1993 Anselin presenta el Moran Scatterplot, una herramienta de análisis que permite observar en un gráfico de dispersión el comportamiento de cada unidad espacial. El scatterplot se puede dividir en cuatro cuadrantes (ver Figura 3) comenzando por el primero en la parte superior derecha y siguiendo en sentido de las agujas del reloj con los siguientes. En el eje de las x aparecen los valores

estandarizados de una variable para cada unidad espacial del área estudiada, y en el eje y los valores estandarizados del promedio de los valores en unidades vecinas de la misma variable (análisis univariado). En el cuadrante I podemos identificarlas unidades espaciales con valores superiores a la media que, a su vez, también cuentan con vecinos con valores altos (situación alto-alto, también conocidos como hot spots en el scatterplot de Moran). La situación inversa se registra en el cuadrante III (situación bajo-bajo, también denominados cold spots). Ambos cuadrantes permiten detectar los clusters o agrupamientos de unidades espaciales con valores similares a los de sus vecinos. En contraparte, los outliers espaciales responden a contextos mixtos, en otras palabras, unidades espaciales con valores bajos (inferiores a la media) con vecinos que registran valores altos (situación bajo-alto) en el cuadrante IV. El escenario opuesto (situación alto-bajo) se encuentra en el cuadrante II

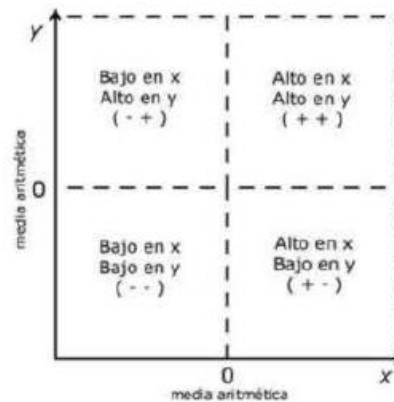


Ilustración 8. Componentes del Grafico Scatterplot de Moran (Fuente: (Buzai, 2007))

Otra aproximación involucra un proceso conocido como randomization o de aleatorización donde los datos de las unidades espaciales se intercambian (permutan) al azar obteniéndose diferentes valores de autocorrelación que se comparan con el valor obtenido. Al realizar este tipo de test, inicialmente hay que definir la hipótesis nula que responde a la afirmación H_0 la configuración espacial se produce de manera aleatoria, y la alternativa H_a la configuración espacial no se produce de manera aleatoria. Luego se especifica el nivel de significancia que indica la probabilidad de rechazar la hipótesis nula siendo ésta verdadera. Por lo tanto, es la probabilidad que se está dispuesto a cometer al aceptar la hipótesis alternativa. Se suele elegir de acuerdo a la importancia del problema y generalmente es del 5 % (0.05) y 1 % (0.01). Asimismo, el p-valor es el resultado que nos brinda el test de hipótesis. Si el nivel de significancia es superior al p-valor, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa. Por el contrario, si se comprueba la hipótesis nula se puede decir que la configuración espacial se produce de forma aleatoria. (Buzai, 2007).

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

A continuación se presentan los resultados obtenidos con cada una de las herramientas y técnicas utilizadas, así como su análisis.

5.1 CARACTERIZACIÓN DE LA RED DE SERVICIOS DE SALUD (RSS) PARA LA ATENCIÓN A PARTOS EN PALMIRA

Al analizar la Red obtenida (*Ilustración 9*) se pudo obtener una densidad del 80% ya que se presentaron 12 enlaces o relaciones de los 15 posibles entre las entidades estudiadas. De estos enlaces tenemos proporciones del 75% y 25% donde son los enlaces débiles y fuertes respectivamente, esta proporción nos indica que la mayoría de conexiones en la red son débiles, por lo tanto pocas usuarias tenían la ventaja de ser atendidas en las 6 entidades. La entidad mejor conectada es el Hospital Raúl Orejuela Bueno la cual registro 2 de los 3 enlaces fuertes que se presentaron y a su vez presento 5 de los 5 enlaces posibles de cada entidad. Paralelamente la Clínica Comfandi también obtuvo 2 enlaces fuertes, uno con el Hospital Raúl Orejuela Bueno y otro con la Clínica Marathana pero solo 1 enlace más con las Clínica Palmira, por lo que solo presento 3 enlaces de los 5 posibles. La Clínica Palmira también presento los 5 enlaces posibles pero todos ellos fueron débiles.

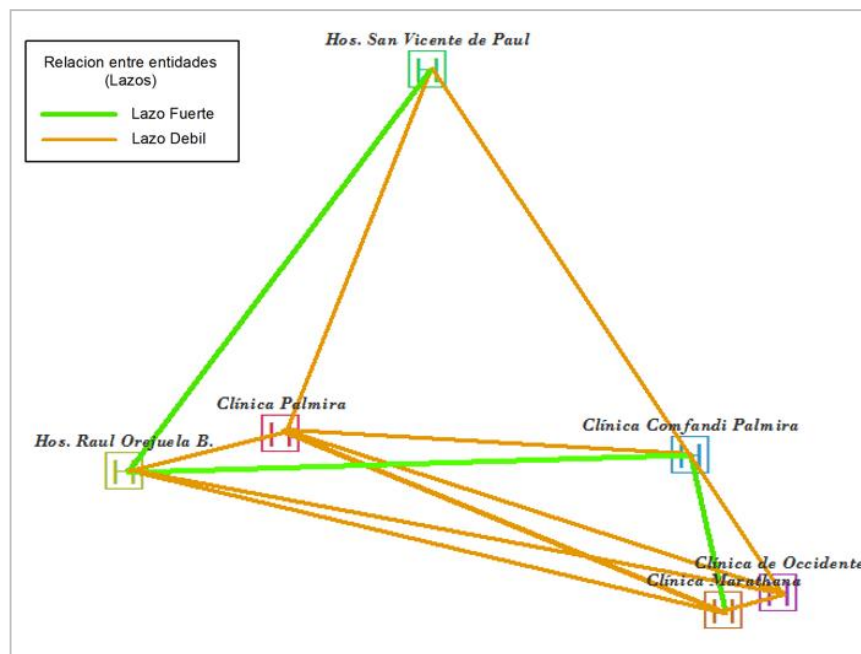


Ilustración 9. Caracterización Red de Servicios de Salud para la atención al parto en Palmira (Elaboración propia).

La distribución (indegree) mostró una ventaja geográfica ya que todas las entidades se encuentran en el centro del municipio, lo que facilita el desplazamiento entre ellos y la facilidad de las usuarias de elegir entre las entidades que las podían atender

para el momento del parto (Ver Mapa de Ubicación de Entidades ANEXO 1). Sin embargo podríamos atribuir el bajo número de enlaces del Hospital San Vicente de Paul a su ubicación geográfica, ya que es el que se encuentra más alejado en la red y a su vez atribuimos su lazo fuerte con el Hospital Raúl Orejuela Bueno al carácter público de ambos, algo que era de esperarse debido a que en estos Hospitales es que se atienden las pacientes del Régimen Subsidiado del estado

Red de Servicios de Cali para la atención a partos y su conexión con la RSS de Palmira

Considerando que se encuentran 15 entidades que conforman la red, existen 225 lazos posibles, de los cuales se reconocieron 40 lazos, de los cuales 5 son fuertes y 35 débiles (Ilustración 10). Este resultado se presenta dividido en los lazos fuertes y los débiles, debido al número de lazos no permiten la visualización adecuada.

	TIPO DE LAZO		COLOR		NÚMERO LAZOS	
	DEBIL				35	
	FUERTE				5	

	COMFENALCO VALLE	CENTRO MEDICO IMBANACO	CLINICA LOS FARALLONES S.A	CLINICA COLSANITAS S.A	CLINICA DE OCCIDENTE	CLINICA NUESTRA SEÑORA DE LOS REMEDIOS	CLINICA REY DAVID	CLINICA SALUDCOOP	CLINICA VERSALLES S.A.	CORPORACION COMFENALCO VALLE UNIVERSIDAD LIBRE	HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL VALLE	CLINICA COLOMBIA	FUNDACION VALLE DEL LILI	HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS	SECCIONAL SANIDAD VALLE POLICIA NACIONAL
COMFENALCO VALLE															
CENTRO MEDICO IMBANACO															
CLINICA LOS FARALLONES S.A															
CLINICA COLSANITAS S.A															
CLINICA DE OCCIDENTE															
CLINICA NUESTRA SEÑORA DE LOS REMEDIOS															
CLINICA REY DAVID															
CLINICA SALUDCOOP															
CLINICA VERSALLES S.A.															
CORPORACION COMFENALCO VALLE UNIVERSIDAD LIBRE															
HOSPITAL UNIVERSITARIO DEL VALLE															
CLINICA COLOMBIA															
FUNDACION VALLE DEL LILI															
HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS															
SECCIONAL SANIDAD VALLE POLICIA NACIONAL															

Ilustración 10. Matriz de lazos entre entidades. (Elaboración propia)

En la Ilustración 10 se observan las entidades que tienen lazos fuertes, estas entidades son Fundación Valle del Lili con la Clínica Nuestra Señora de los Remedios y Corporación Comfenalco Valle Universidad Libre, así mismo se relacionan la Clínica de Occidente y la Clínica Versalles, la Clínica Colombia y el Hospital Universitario del Valle y la Clínica Nuestra Señora de los Remedios con la Corporación Comfenalco Valle Universidad Libre.

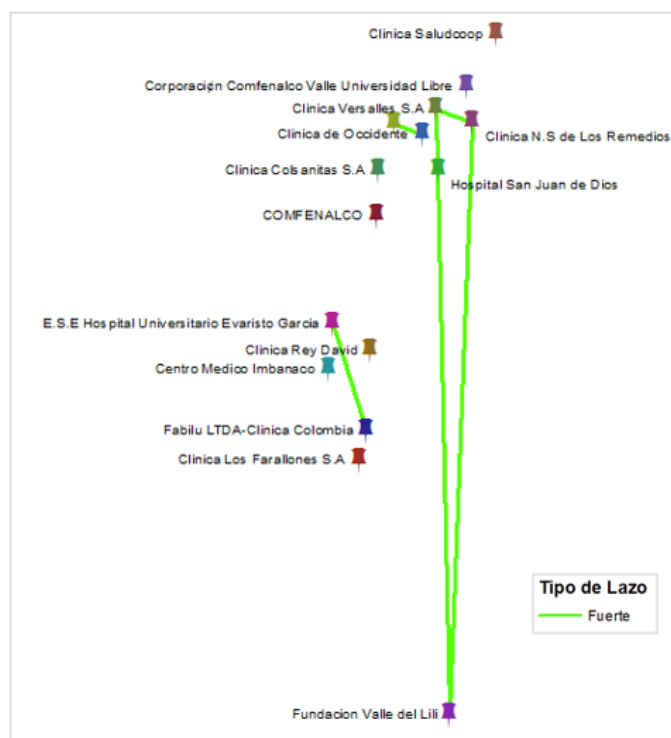


Ilustración 11. Caracterización Red de Servicios de Salud para la atención al parto en Cali – Lazos Fuertes (Elaboración propia).

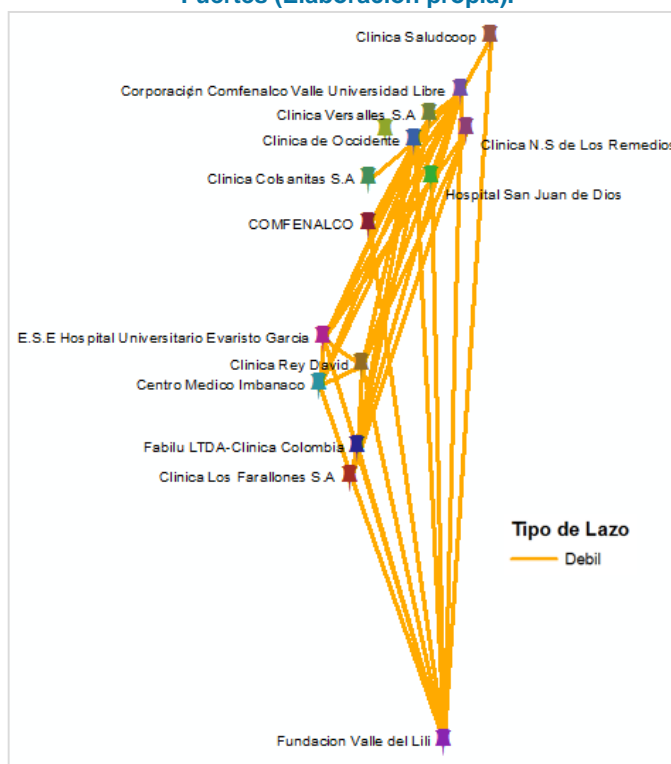


Ilustración 12. Caracterización Red de Servicios de Salud para la atención al parto en Cali – Lazos Débiles (Elaboración propia).

En la Ilustración 11 se observan las relaciones con lazo débil entre las entidades que conforman la red, se puede ver que no todas las entidades se relacionan entre ellas, como es el caso de la Clínica Colsanitas que solo presenta un lazo débil con la Clínica de Occidente, mientras que la Fundación Valle del Lili presento 9 lazos débiles con diferentes entidades.

La distribución (indegree) mostró una dispersión geográfica en la ubicación de las entidades, ya que al ser Cali una ciudad con una superficie urbana de aproximadamente 120,9 km² (Municipio de Cali, 2011) es algo habitual que las entidades se encuentren distantes entre ellas, sin desestimar el caso de las entidades Clínica Versailles, Clínica de Occidente, Clínica Nuestra Señora de los Remedios, Hospital San Juan de Dios, Clínica Colsanitas y Corporación Comfenalco Valle Universidad Libre que se encuentran en la misma zona geográfica, pero la mayoría de ellas presentan lazos débiles y solo se presentaron 2 lazos fuertes.

Seguidamente, a partir de los datos de las Tablas 4 y 5 se generaron los flujos de las Madres Trasladas desde Palmira a Cali, como resultado se obtuvo el Mapa de Numero de Madres Trasladas a cada entidad (Ilustración 10) y el Mapa de Flujos (Ilustración 11).

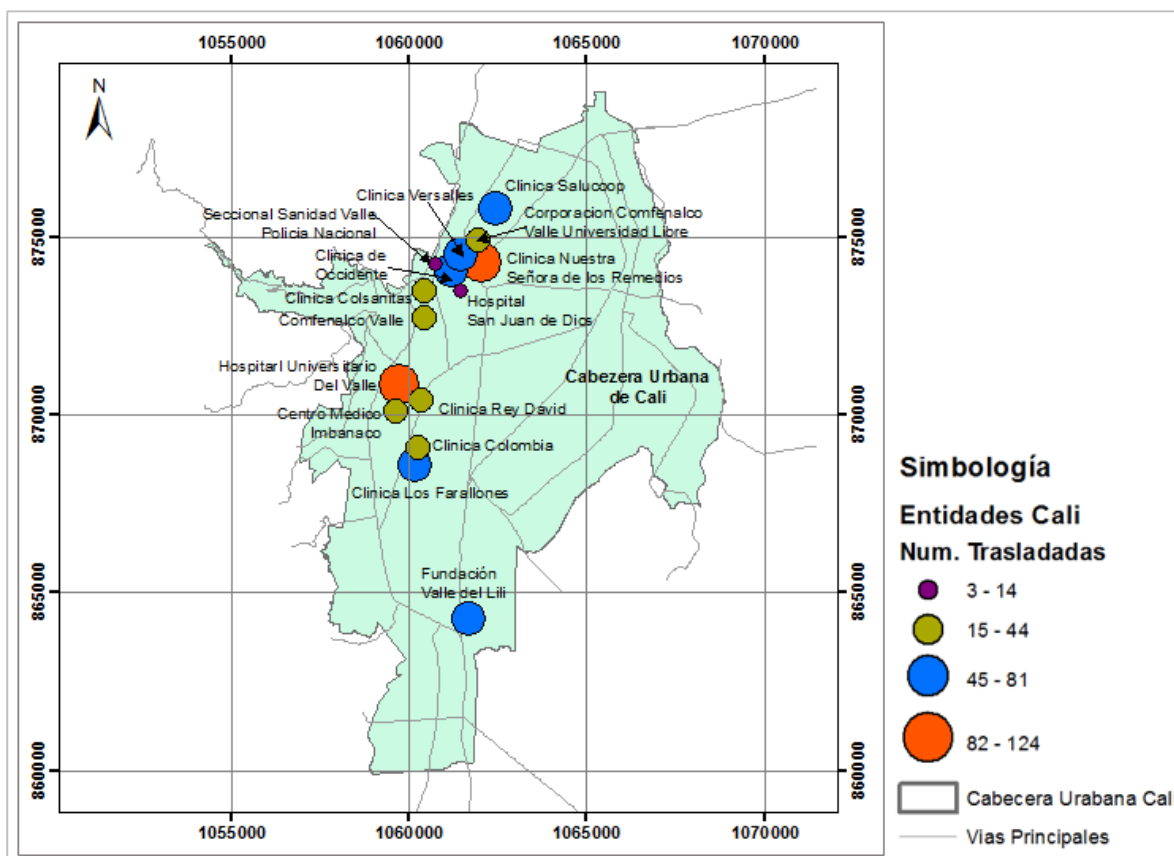


Ilustración 13. Mapa de Numero de Madres Trasladas a cada una de las entidades en Cali. Fuente: Elaboración propia.

En la Ilustración 10 se observan las ubicaciones de cada una de las 15 entidades a las que fueron trasladadas las mujeres desde Palmira a Cali. En este mapa observamos que las entidades que recibieron más Madres fueron el Hospital Universitario del Valle y la Clínica Nuestra Señora de los Remedios las cuales se encuentran en el rango de 82 a 124 mujeres y según la Tabla 2.1 y 2.2 al Hospital Universitario del Valle fueron trasladadas un total de 124 mujeres y a la Clínica Nuestra Señora de los Remedios 113. De acuerdo a la escala del número de madres las entidades a las que fueron trasladadas entre 45 y 81 mujeres fueron la Fundación Valle del Lili, Clínica Los Farallones, Clínica de Occidente, Clínica Versalles y Clínica Salucoop. Las entidades a las que trasladaron entre 15 a 44 mujeres fueron Clínica Colombia, Centro Medico Imbanaco, Clínica Rey David, Comfenalco Valle, Clínica Colsanitas y Corporación Comfenalco Valle Universidad Libre. Finalmente a las entidades que menos mujeres trasladaron fueron al Hospital San Juan de Dios y a la Seccional Sanidad Valle Policía Nacional.

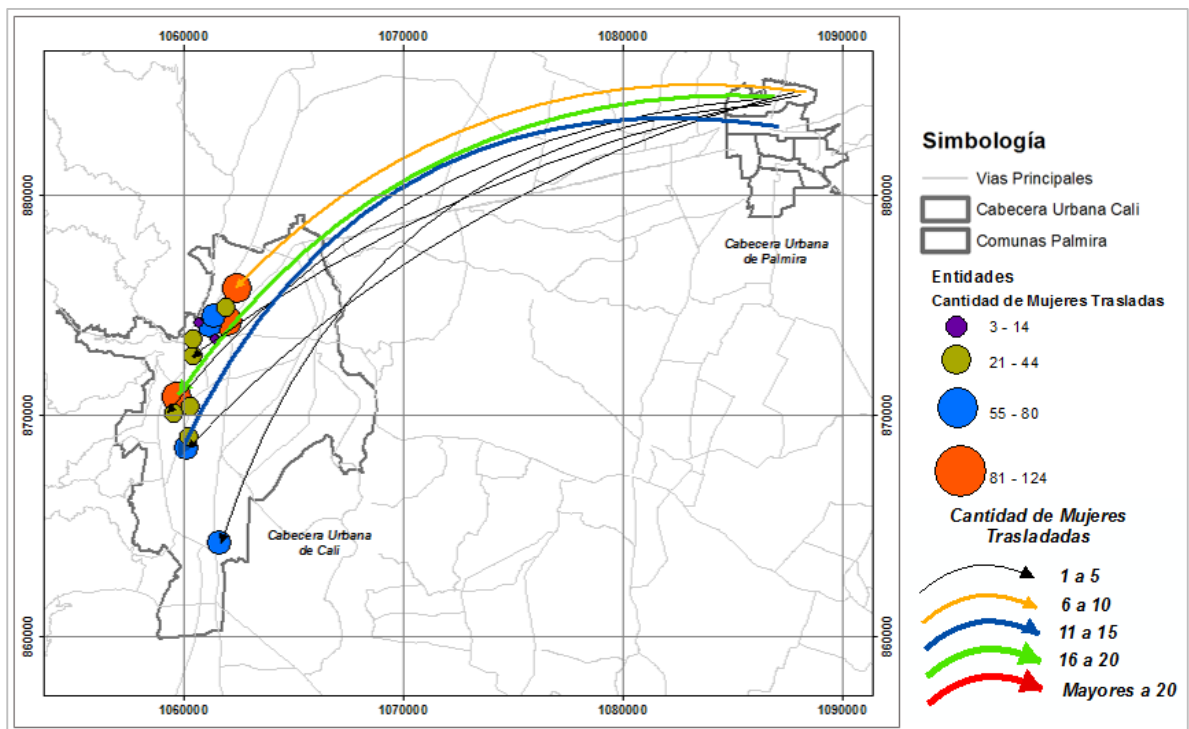


Ilustración 14. Mapa de Flujos de Viaje Parcial desde Palmira a Entidades en Cali.

Relacionando la información del mapa anterior (Ilustración 13) con el número de mujeres por comuna trasladada a cada entidad obtuvimos el Mapa de Flujos de Viaje (Ilustración 14), en este mapa se representaron por medio de flechas los traslados desde las comunas de Palmira a cada una de las entidades en Cali. En la leyenda se pueden observar 5 tipos de flechas que representan la cantidad de mujeres trasladadas y 5 tamaños de circunferencias que representan la cantidad de mujeres que llegaron a cada entidad en Cali. En la Ilustración 15 se observan en número total de flujos desde las 7 comunas de Palmira hacia las entidades de Cali.

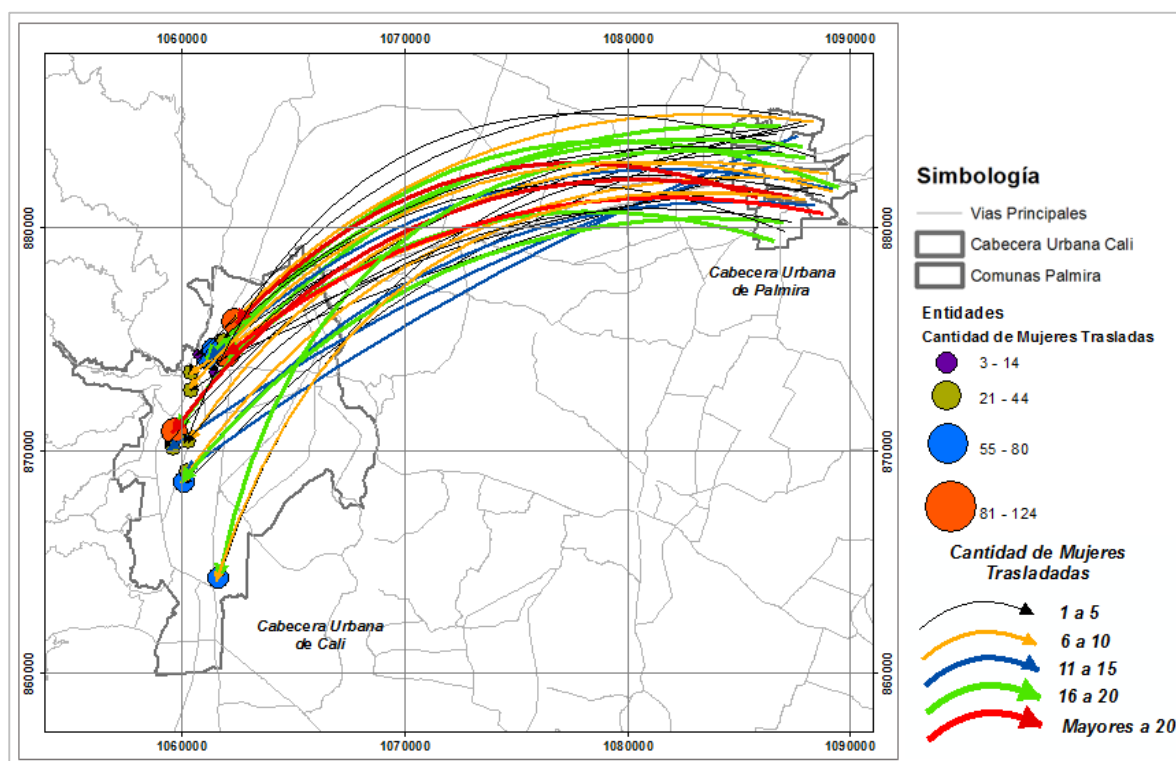


Ilustración 15. Mapa de Flujos de Viaje Totales desde Palmira a Entidades en Cali.

Análisis de las Redes de Servicios de Salud en Palmira para la Atención al parto en 2011

Al realizar un consolidado del número de partos de que presentaron las afiliadas a cada una de las aseguradoras (Tabla 8) observamos que las aseguradoras que más registran traslados son E.P.S S.O.S con 172 mujeres trasladadas, Coomeva S.A y E.P.S Salucoop con 90 mujeres cada una y Emssanar ESS con 70, las cuales representan el 23,4%, 12,3% y 10,2% de las mujeres trasladadas, es decir que el 58,7% de las mujeres trasladadas estaban afiliadas a estas 4 entidades. Paralelamente, se puede observar que del número total de mujeres que dieron a luz pertenecientes a la E.P.S S.O.S fueron 546, es decir que dieron a luz en Cali el 31,5% de las mujeres.

Por su parte la E.P.S Salucoop registro un total de 108 mujeres que dieron a luz en el año de estudio y de estas fueron trasladadas a Cali el 83,3% de ellas, es decir que solo tuvieron su parto en Palmira 18 mujeres. Otras entidades como Colmedica S.A que registro 3 mujeres en la base de datos de estudio, trasladaron a Cali 2 de ellas, las cuales fueron atendidas en la Clínica Nuestra Señora de los Remedios, la E.P.S Sanitas traslado 66,7% de las mujeres que dieron a luz en el año de estudio y estaban afiliadas a esta aseguradora y las mujeres trasladadas por la E.P.S S.O.S correspondieron al 31% de las mujeres que dieron a luz en 2011 afiliadas a esta aseguradora.

Casos como los de las aseguradoras Fuerzas Militares, Policía Nacional y Fondo De Prestaciones Sociales Del Magisterio trasladaron más mujeres a Cali para el momento de su parto y atendieron unas cuantas en el Municipio de Palmira, exactamente estas aseguradoras trasladaron el 78,1%, 92,6% y 73,7% de las mujeres que dieron a luz en 2011 respectivamente. Y aunque entre estas 3 aseguradoras solo trasladaron 78 mujeres que corresponden al 3,4% del total de las mujeres trasladadas en Palmira solo fueron atendidas 13 mujeres. Similar a estas aseguradoras se encuentra el caso de la aseguradora Suramericana la cual tienen un total de 10 mujeres que dieron a luz en el 2011 y de las cuales 9 tuvieron su parto en la ciudad de Cali y la aseguradora Condor S.A donde de 23 mujeres que dieron a luz afiliadas a ella 18 lo hicieron en entidades de Cali, es decir el 78,3%.

Otras aseguradoras como Coomeva S.A, Comfandi, Cafesalud, Comfamiliar y Comfenalco registraron traslados entre el 20% y 24% de sus afiliadas, datos bajos pero que se pueden considerar altos debido a las entidades con que se cuenta en Palmira y la accesibilidad que estas entidades presentan.

Tabla 8. Número de partos por Aseguradora en Palmira y Cali

NOMBRE ASEGURADORA	NO TRASLADADAS	TRASLADADAS	TOTAL
A.I.C. - ASOCIACIÓN INDGENA DEL CAUCA A.I.C.	3		3
ASMET SALUD ESS - ASOCIACION MUTUAL LA ESPERANZA	43		43
MALLAMAS Asociación Mutual E.S.S.	1		1
CAFAM - CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR	3		3
CAFESALUD	23	7	30
CAJANAL E.I.C.E - CAJA NACIONAL DE PREVISIÓN SOCIAL	1		1
CALISALUD ENTIDAD PROMOTORA DE SALUD	1		1
CAPRECOM - CAJA DE PREVISION SOCIAL DE COMUNICACIONES	318	30	348
CAPRESOCA E.P.S.	3		3
COLFONDOS S.A	1		1
COLMEDICA - SALUD COLMENA E.P.S.	1	2	3
COLSUBSIDIO - CAJA COLOMBIANA DE SUBSIDIO FAMILIAR	1		1
COMFAMILIAR	19	10	29
COMFANDI - CAJA DE COMPENSACION FAMILIAR DEL VALLE DEL CAUCA CO	8	2	10
COMFENALCO E.P.S.	175	45	220
CONDOR S.A - ENTIDAD PROMOTORA DE SALUD CONDOR S.A. ADMINISTR	5	18	23
COOMEVA E.P.S. S.A.	273	90	363
COOSALUD E.S.S. - ARS COOPERATIVA EMPRESA SOLIDARIA DE SALUD Y DE	30		30
CRUZ BLANCA EPS S.A.		2	2
DUSAKAWI - ASOCIACIÓN DE CABILDOS INDÍGENAS DEL CESAR DUSAKAWI	1		1
E.P.S. SALUDCOOP	18	90	108
E.P.S. SANITAS S.A.	13	26	39
ECOOPSOS E.S.S. A.R.S. - ENTIDAD COOPERATIVA SOLIDARIA DE SALUD	1		1
EMDISALUD - EMPRESA MUTUAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA SA	2		2
EMSSANAR ESS - ASOCIACION MUTUAL EMPRESA SOLIDARIA DE SALUD	968	79	1047
EPS S.O.S. S.A. - EPS SERVICIO OCCIDENTAL DE SALUD S.A.	374	172	546
FAMISANAR LTDA. E.P.S.	1	1	2
FONDO DE PRESTACIONES SOCIALES DEL MAGISTERIO	5	14	19
FUERZAS MILITARES	7	25	32
HUMANA VIVIR SA EPS	2		2
MUTUAL SER - ASOCIACION MUTUAL SER EMPRESA SOLIDARIA DE SALUD A	2		2
NUEVA EPS SA	135	16	151
POLICIA NACIONAL	2	25	27
SALUD TOTAL S.A. ENTIDAD PROMOTORA DE SALUD	49	21	70
SALUDCOLOMBIA EPS S.A.	1		1
SALUDVIDA E.P.S. S.A.	3		3
SELVASALUD S.A. EPS ARS	191	4	195
SOLSALUD S.A. - SOLIDARIA DE SALUD SOLSALUD ENTIDAD PROMOTORA DE S	1		1
SURAMERICANA ADMINISTRADORA DE RIESGOS PROFESIONALES Y SEGURO	1	9	10
SUSALUD E.P.S	7	1	8
SERVICIO MEDICO DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE	0	15	15
UNIDAD DE SALUD UNIVERSIDAD DE NARIÑO	1		1
SIN INFORMACIÓN	336	30	366
TOTAL USUARIAS	3037	734	3771

Fuente: Elaboración propia.

5.2 ÍNDICE DE ACCESIBILIDAD

El cálculo de la ruta óptima mediante la extensión Network Analyst del software Arc GIS 10.2.2 e hizo para todas las combinaciones posibles entre los centroides de las Comunas (nodos de origen) y las entidades de prestación de servicios de salud (nodos destinos) como se puede observar en la Ilustración 16. Estas rutas óptimas dieron los valores del índice de accesibilidad en Tiempo (minutos) y Longitudes (Kilómetros), información que se resumió en la Tabla9.

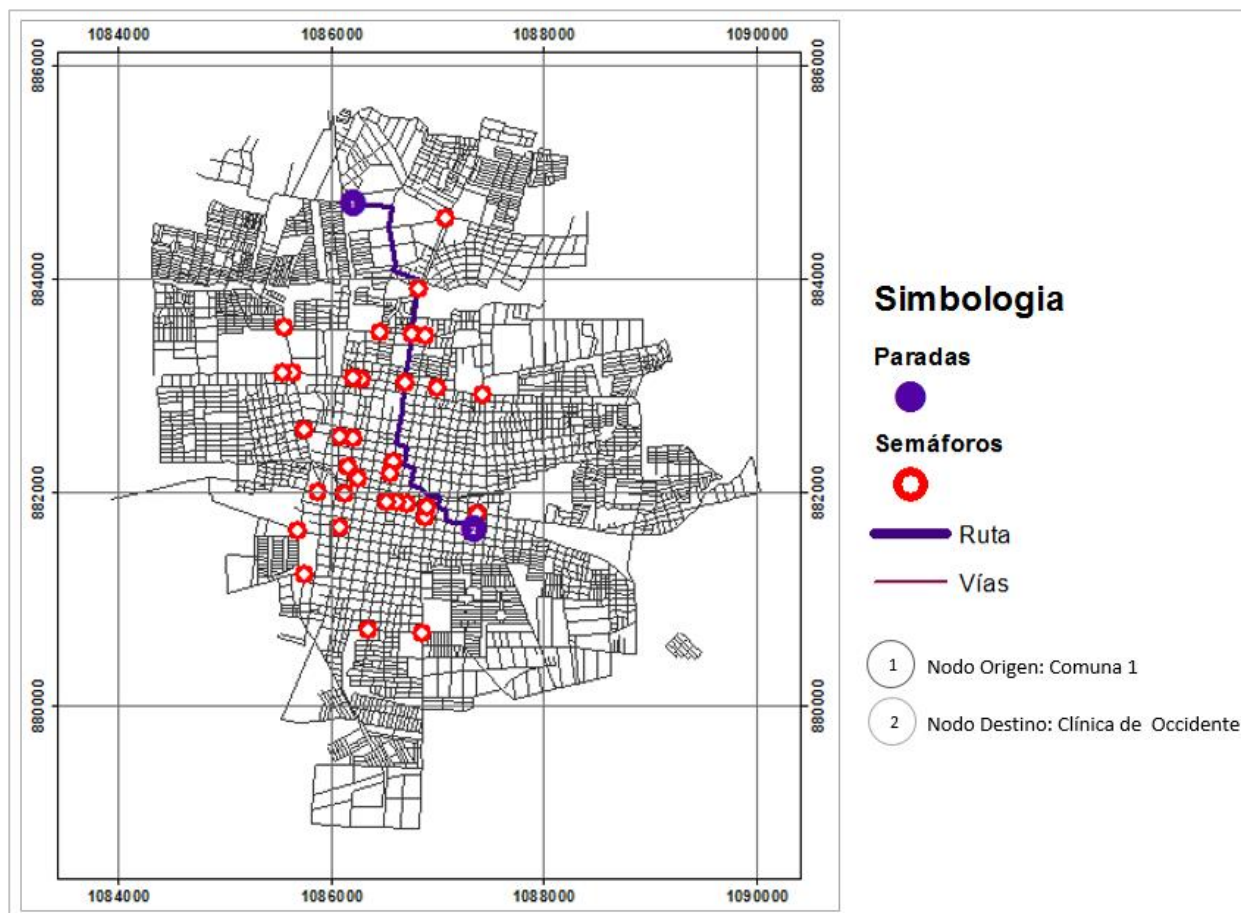


Ilustración 16. Ruta óptima entre la Comuna 1 y la Clínica Marathana (Elaboración propia).

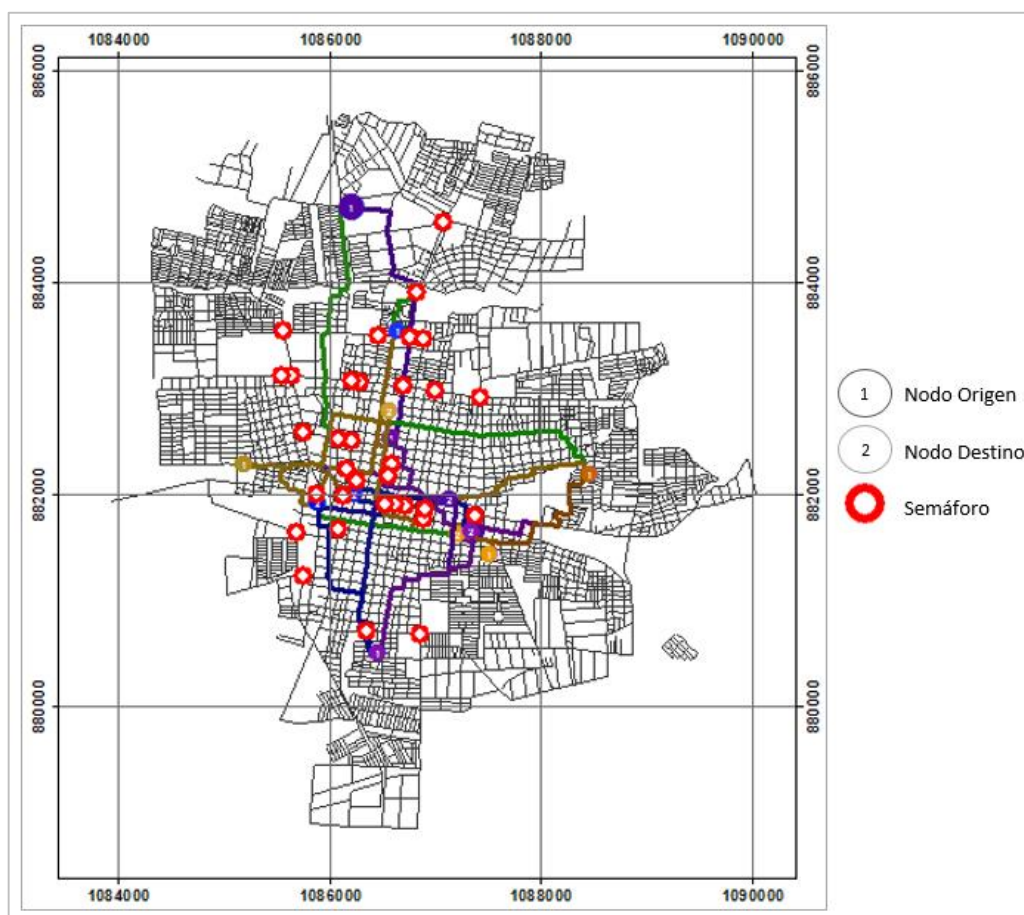


Ilustración 17. Rutas óptimas calculadas median Network Analyst de Arc GIS 10.2.2 (Elaboración propia).

Tabla 9. Índices de Accesibilidad en Tiempo (Minutos) y Longitud (Kilómetros) de cada una de las Rutas Óptimas (Elaboración Propia).

NOMENCLATURA ENTIDADES	
1 -	HOSPITAL SAN VICENTE DE PAUL
2 -	CLINICA PALMIRA
3 -	HOSPITAL RAUL OREJUELA BUENO
4 -	CLINICA COMFANDI
5 -	CLINICA OCCIDENTE
6 -	CLINICA MARATHANA

ENTIDAD	1		2		3		4		5		6	
COMUNA	KM	TIEMPO	KM	TIEMPO	KM	TIEMPO	KM	TIEMPO	KM	TIEMPO	KM	TIEMPO
1	3	6	3,6	7	3,3	7	3,8	8	4,3	9	4,3	9
2	1,1	2	1,8	3	2,2	4	2,2	4	2,7	5	2,6	5
3	2,0	4	1,3	3	1,2	2	2,2	4	2,7	5	2,5	5
4	0,3	1	0,8	2	1,3	3	1,1	2	1,6	3	1,5	3
5	2,5	5	2,6	5	3,1	6	1,6	3	1,8	3	2,0	4
6	2,3	5	1,7	3	1,9	4	0,9	2	0,4	1	0,5	1
7	2,5	5	1,9	4	2,0	4	2,1	4	1,9	3	1,8	3

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 9 se pueden observar cada uno de los valores que toma el índice de accesibilidad calculado, al analizarlo podemos decir que en términos de longitudes la Comuna 1 es la que se encuentra más alejada de todas las entidades prestadores del servicio de salud tomando como máximo valor 4,3 kilómetros hasta la Clínica de Occidente y la Clínica Marathana, lo cual genera un recorrido de 9 minutos. Por el contrario, las Comunas 4, 5 y 6, que es donde se ubican las entidades son las que presentan una distancia y un tiempo de recorrido menor, como por ejemplo, el recorrido desde el centroide de la Comuna 4 al Hospital San Vicente de Paul que implica 300 metros de desplazamiento en 1 minuto.

Una vez obtenida esta información, se procedió a realizar el cálculo de la Accesibilidad (A_i) promedio por Comuna especificando el número de madres que dieron a luz en Palmira (P_{bi}) en cada comuna (Tabla 5) y por Entidad (Tabla 6). Cabe aclarar que se trabajó solo con la población que dio a luz en las entidades de Palmira, ya que estas se toman como la población de origen en cada comuna para el cálculo de la Accesibilidad Media por Ámbito Hospitalario

Tabla 10. Accesibilidad Promedio por Comuna y el número de madres trasladadas por cada una de ellas (Elaboración propia).

A _i PROMEDIO POR COMUNA			
COMUNA	KM	TIEMPO	P _{bi}
1	3,72	7,67	275
2	2,10	3,83	465
3	1,98	3,83	121
4	1,10	2,33	168
5	2,27	4,33	338
6	1,28	2,67	860
7	2,03	3,83	316
TOTAL POBLACION UBICADAS			2543

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar la Tabla 10 podemos corroborar que la Comuna con mejor accesibilidad es la numero 4, ya que a una usuaria que residiera en esta comuna le tomaría en promedio 2,33 minutos dirigirse hasta cualquiera de las entidades mientras que a una usuaria residente en la Comuna 1 le tomaría 7,67 minutos en promedio.

Para cada una de las entidades trabajadas se generaron áreas de servicio determinadas en tiempos de recorrido, para las cuales se trabajó con la Herramienta *Service Area* del Módulo Network Analyst de Arc GIS 10.2.2. Este módulo genera polígonos de influencia a partir de parámetros establecidos, que en este caso fueron minutos que se determinaron de acuerdo a los valores de tiempo promedio de cada entidad. Se determinaron que se generarían polígonos cada 1, 2, 4, 6 y 9 minutos que a criterio generaliza los valores de accesibilidad calculados.

Las ilustraciones siguientes son el resultado de esta herramienta:

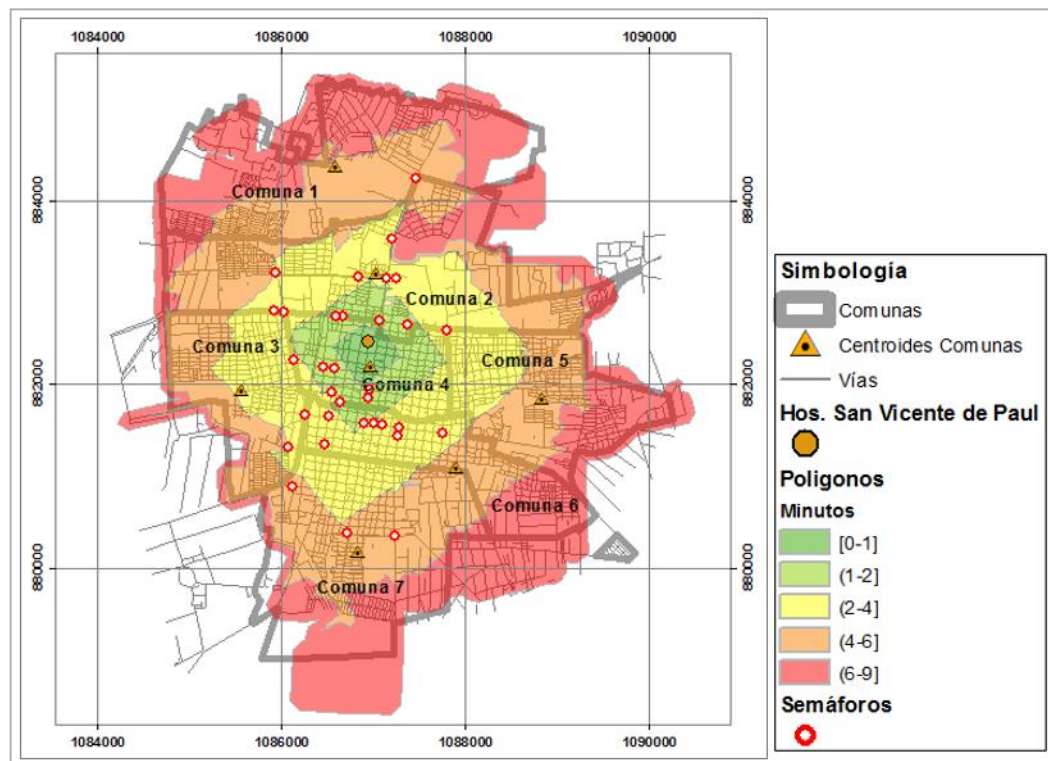


Ilustración 18. Área de Servicio del Hospital San Vicente de Paul en tiempo (minutos) (Elaboración Propia).

Los polígonos generados se de forma concéntrica con la entidad de estudio, en el caso de la *Ilustración 18* la entidad es el Hospital San Vicente de Paul y los polígonos nos indican que desde cualquier zona de la ciudad se puede acceder a este hospital en 9 minutos como máximo, por su parte en la *Ilustración 11* que para el caso de la Clínica Palmira no es así, por lo tanto varían los polígonos y su distribución.

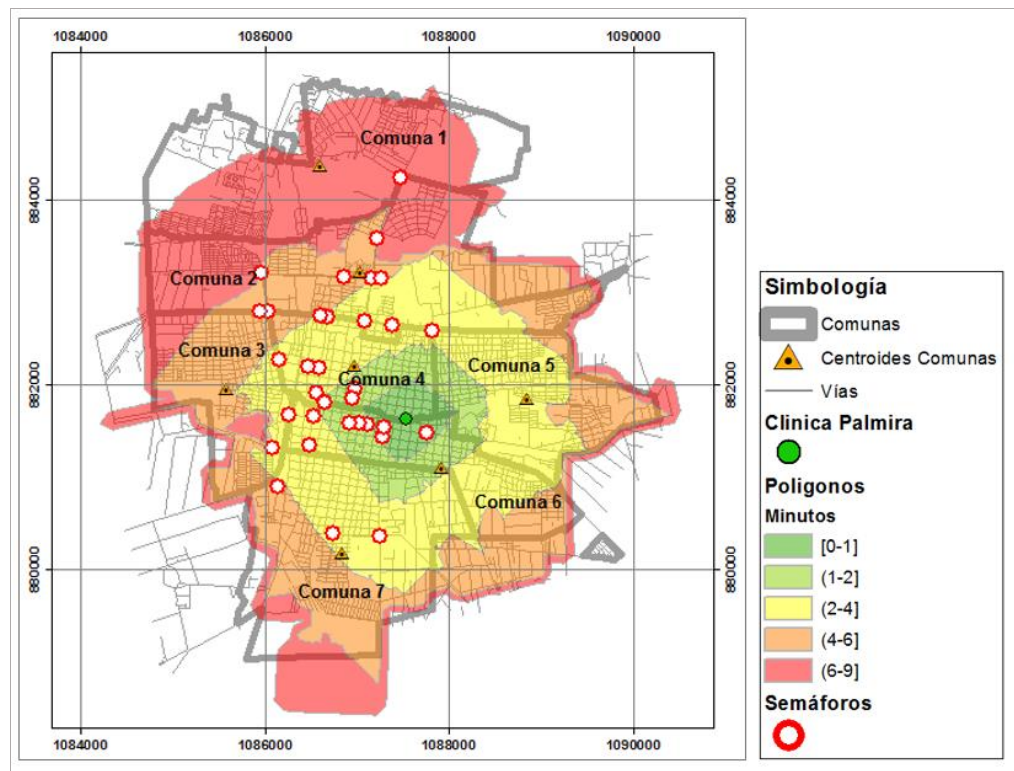


Ilustración 19. Área de Servicio de la Clínica Palmira en tiempo (minutos) (Elaboración Propia).

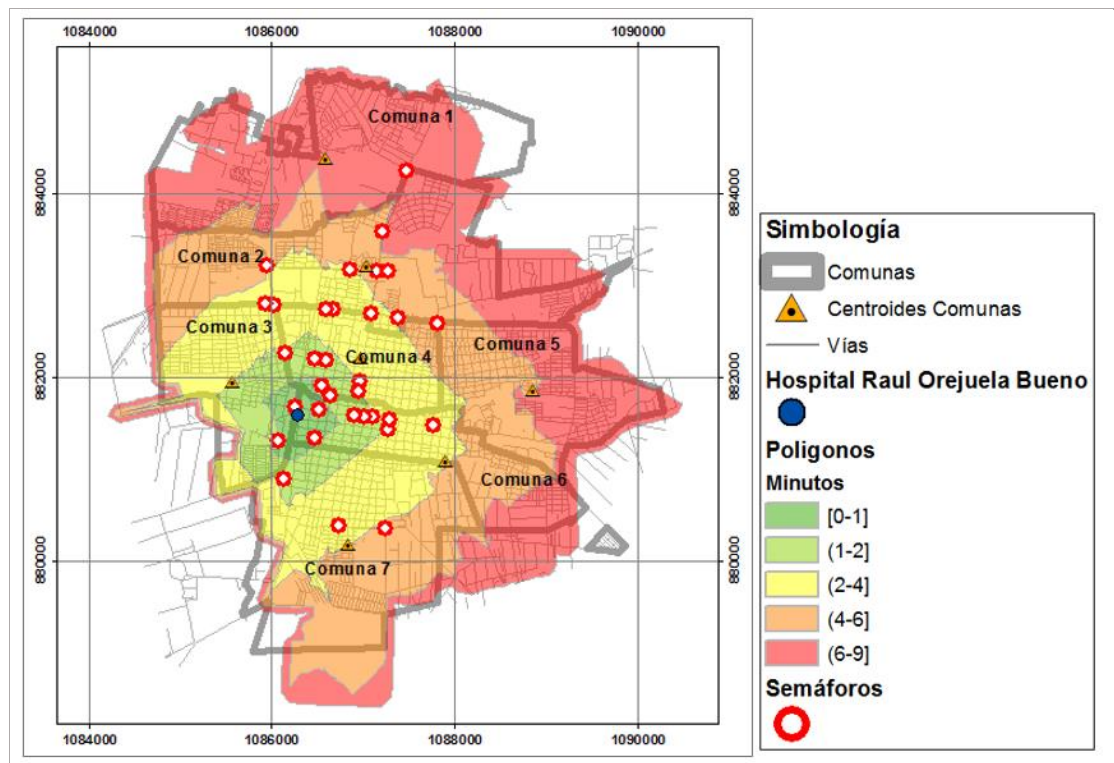


Ilustración 20. Área de Servicio del Hospital Raúl Orejuela Bueno en tiempo (minutos) (Elaboración Propia).

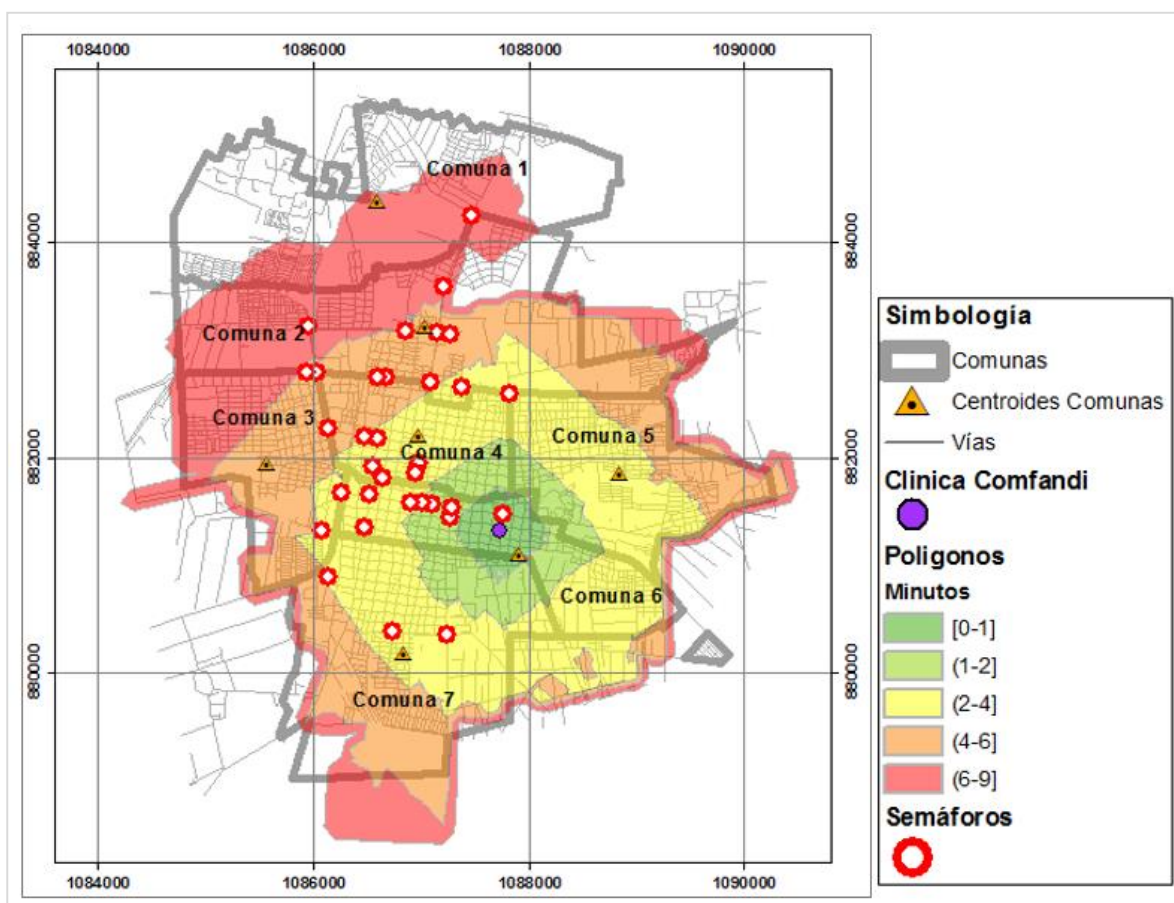


Ilustración 21. Área de Servicio de la Clínica Comfandi en tiempo (minutos) (Elaboración Propia).

En los polígonos de la *Ilustración 21* se puede observar que la zona de más fácil acceso de la Clínica Comfandi es la zona Sur-Este en donde en menos de 4 minutos se puede llegar a esta clínica, por el contrario la zona Nor-Oeste no es accesible en menos de 9 minutos.

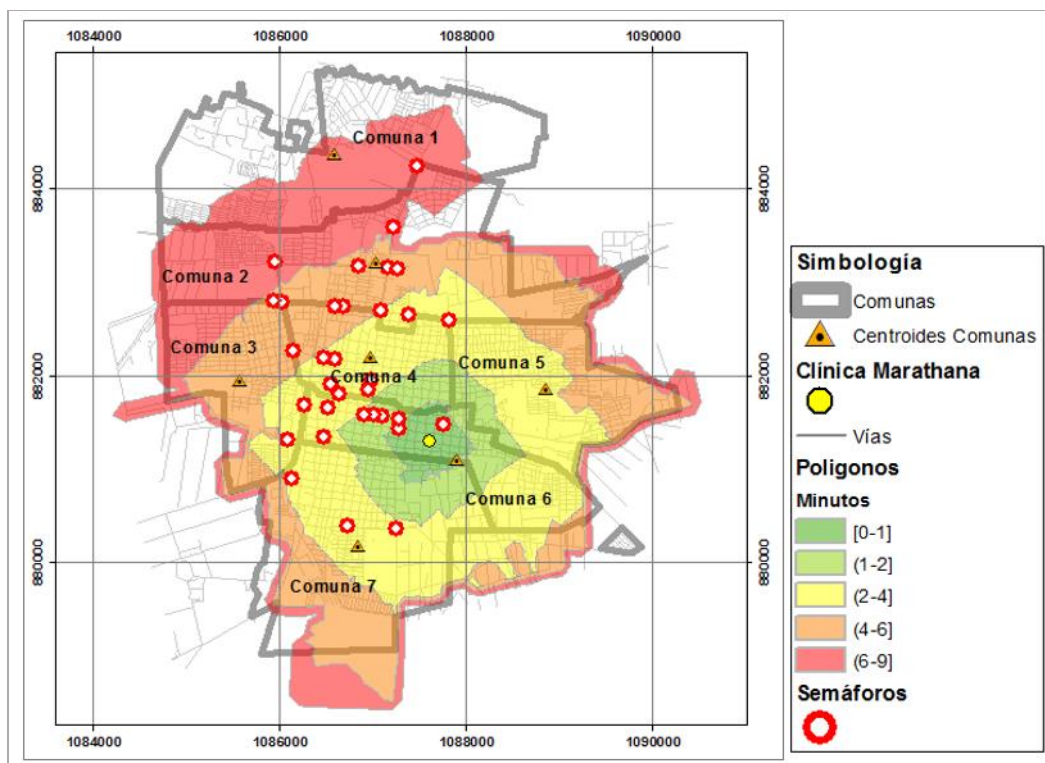


Ilustración 22. Área de Servicio de la Clínica Marathana en tiempo (minutos) (Elaboración Propia).

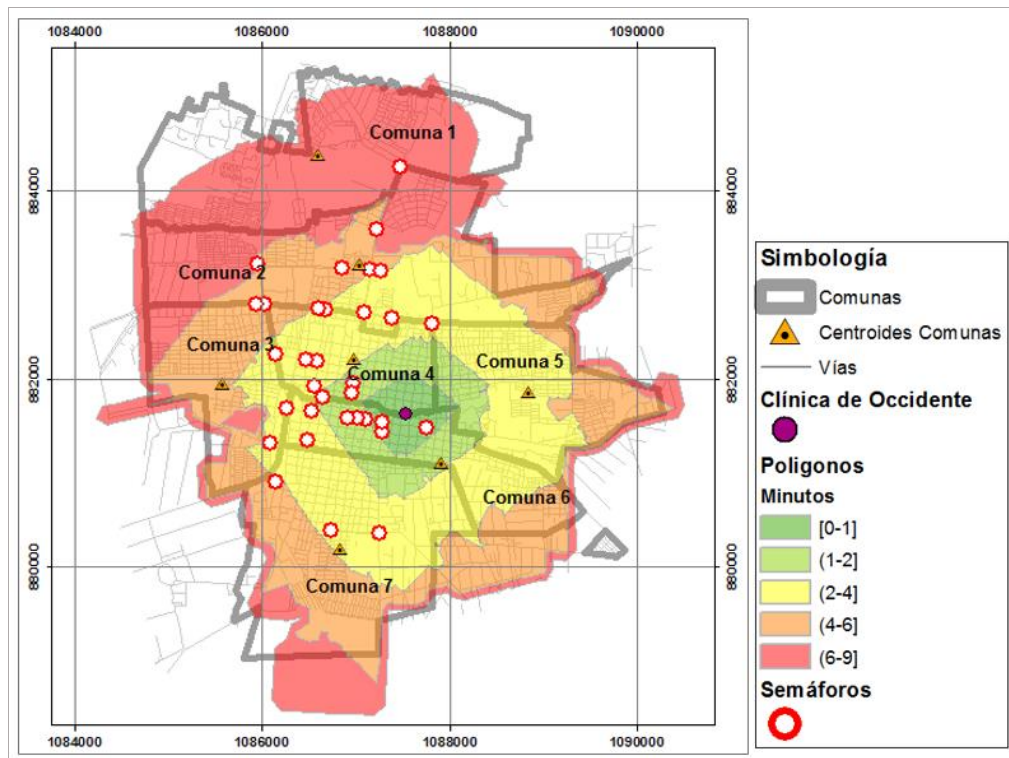


Ilustración 23. Área de Servicio de la Clínica de Occidente en tiempo (minutos) (Elaboración Propia).

Al analizar los polígonos generados para cada una de las 6 entidades, se puede concluir que debido a la ubicación de estas en el centro geográfico del municipio, la comuna con los valores más altos de accesibilidad es la 4 precedida por la zona sur de la comuna 2 y la zona nor-oeste de la comuna 6, viéndose muy bien ubicada también las comunas 3 y 5 pero no presentan accesibilidades menores a 4 minutos.

Al analizar los valores de accesibilidad se llegó a la conclusión que realizar estos cálculos para las mujeres trasladadas a la ciudad de Cali era innecesario ya que en distancias se estaría hablando de más de 72,7Km que es la distancia entre Cali y Palmira, lo que implicaría que los tiempos no fueran inferiores a 40 minutos por lo cual comparar estos tiempos y distancias con las obtenidas en los índices de accesibilidad de Palmira arrojaría que son mucho mejores los de Palmira.

Una vez calculada la Accesibilidad Geográfica en cada una de las comunas se procedió a calcular la Accesibilidad de Atención Media por Ámbito Hospitalario, para lo cual se usó la Ecuación 2 y recopilando los datos se generó la Tabla 11.

Tabla 11. Valores de Accesibilidad de Atención Media por Ámbito Hospitalario (T_m), en minutos y kilómetros (Elaboración propia)

T_m POR ENTIDAD		
ENTIDAD	KM	TIEMPO
1 - HOSPITAL SAN VICENTE DE PAUL	2,061	4,25
2 - CLINICA PALMIRA	1,990	3,76
3 - HOSPITAL RAUL OREJUELA BUENO	2,205	4,43
4 - CLINICA COMFANDI	1,769	3,49
5 - CLINICA OCCIDENTE	1,803	3,43
6 - CLINICA MARATHANA	1,817	3,57

Fuente: Elaboración propia.

El valor T_m indica el tiempo o longitud de desplazamiento promedio necesario para que cada una de las mujeres accediera a cada una de las 6 entidades que componen la RSS de atención al parto en el 2011 en Palmira. La entidad 1 que se refiere al Hospital San Vicente de Paul presento un T_m igual a 2,06 km y 4,25 minutos, lo que nos indica que en promedio las mujeres trasladadas debían recorrer 2,06 km en 4,25 minutos para llegar hasta este centro asistencial. En otros términos, se puede decir que el área de influencia promedio del Hospital San Vicente de Paul (Ilustración 24) es un radio de 2,06 km, los cuales son recorridos en 4,25 minutos en las condiciones ideales de transito por las calles de Palmira y considerando los semáforos tenidos en cuenta.

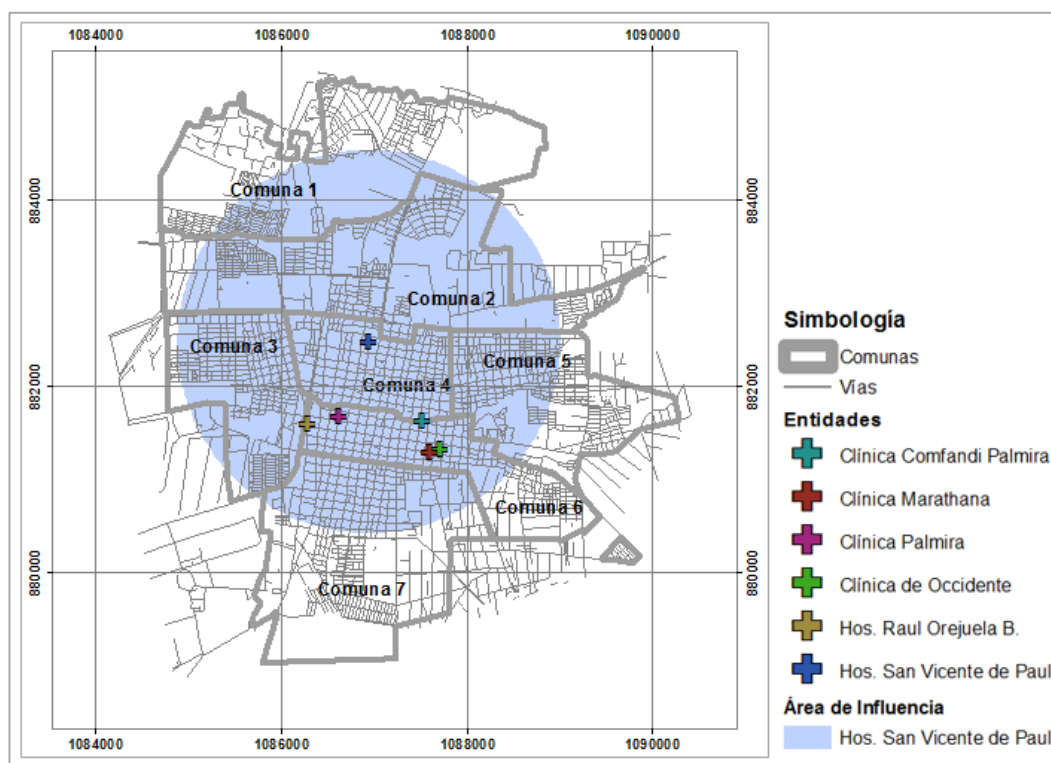


Ilustración 24. Área de influencia promedio del Hospital San Vicente de Paul (Fuente: Elaboración propia)

A continuación se grafican espacialmente el área de influencia en Kilómetros de cada una de las entidades:

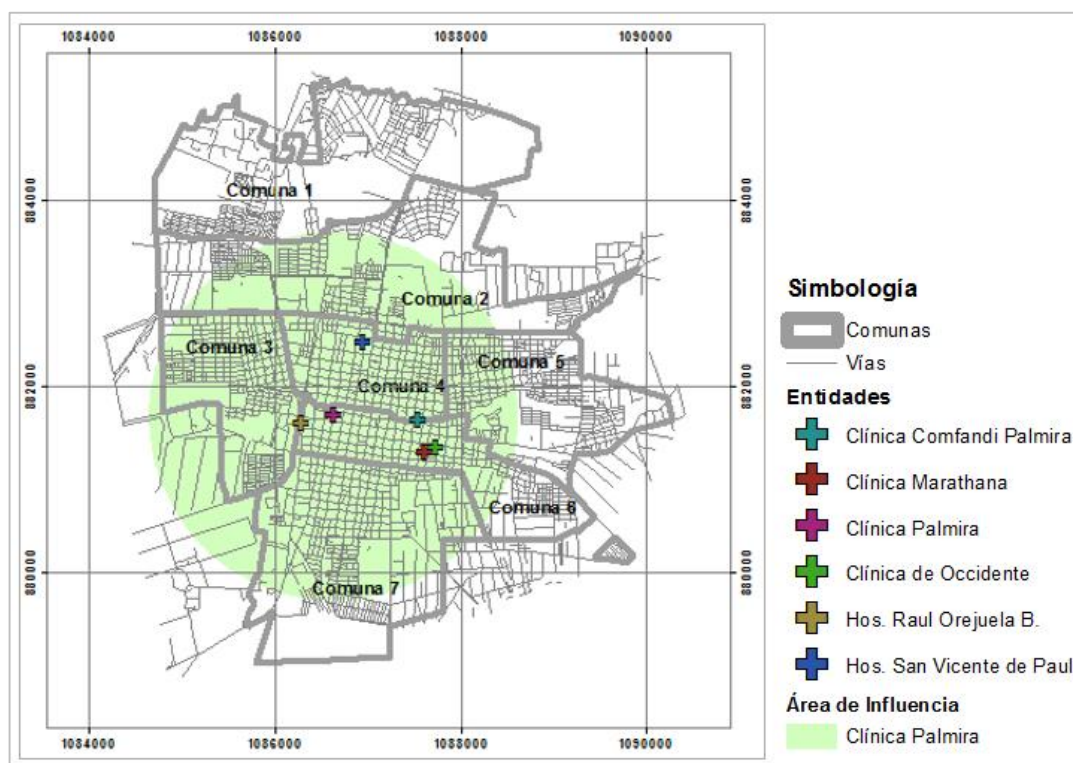


Ilustración 25. Área de influencia promedio de la Clínica Palmira (Fuente: Elaboración propia)

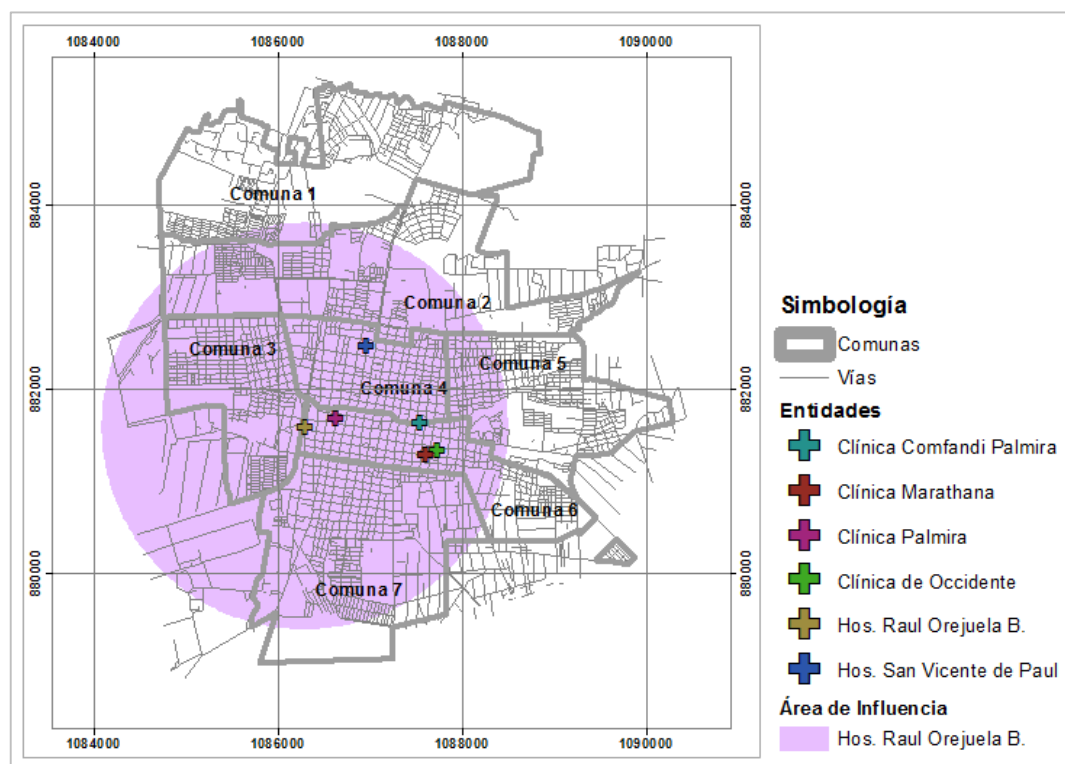


Ilustración 26. Área de influencia promedio del Hospital Raúl Orejuela Bueno (Fuente: Elaboración propia)

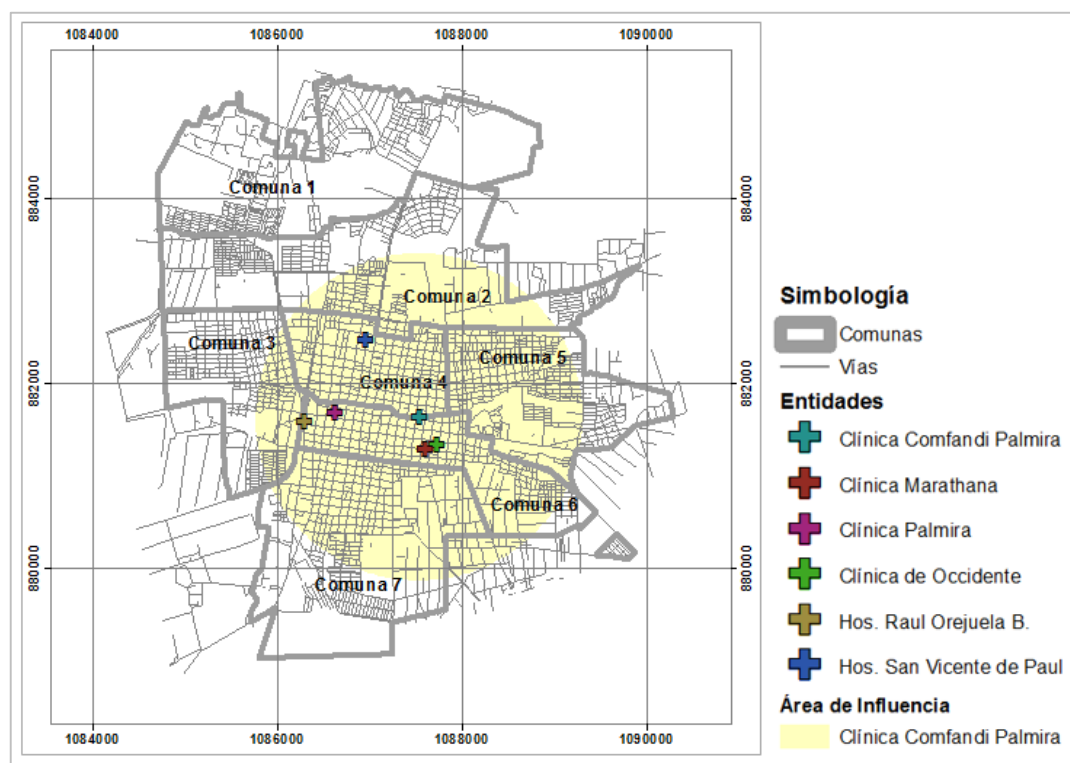


Ilustración 27. Área de influencia promedio de la Clínica Comfandi Palmira (Fuente: Elaboración propia)

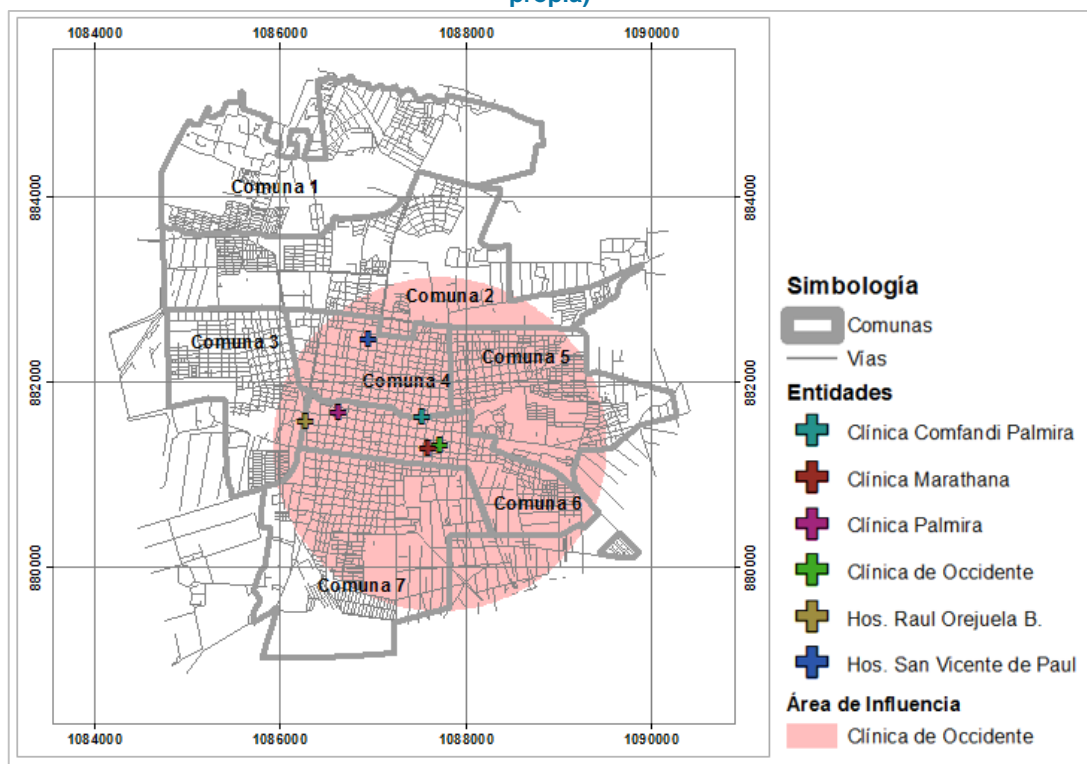


Ilustración 28. Área de influencia promedio de la Clínica de Occidente (Fuente: Elaboración propia)

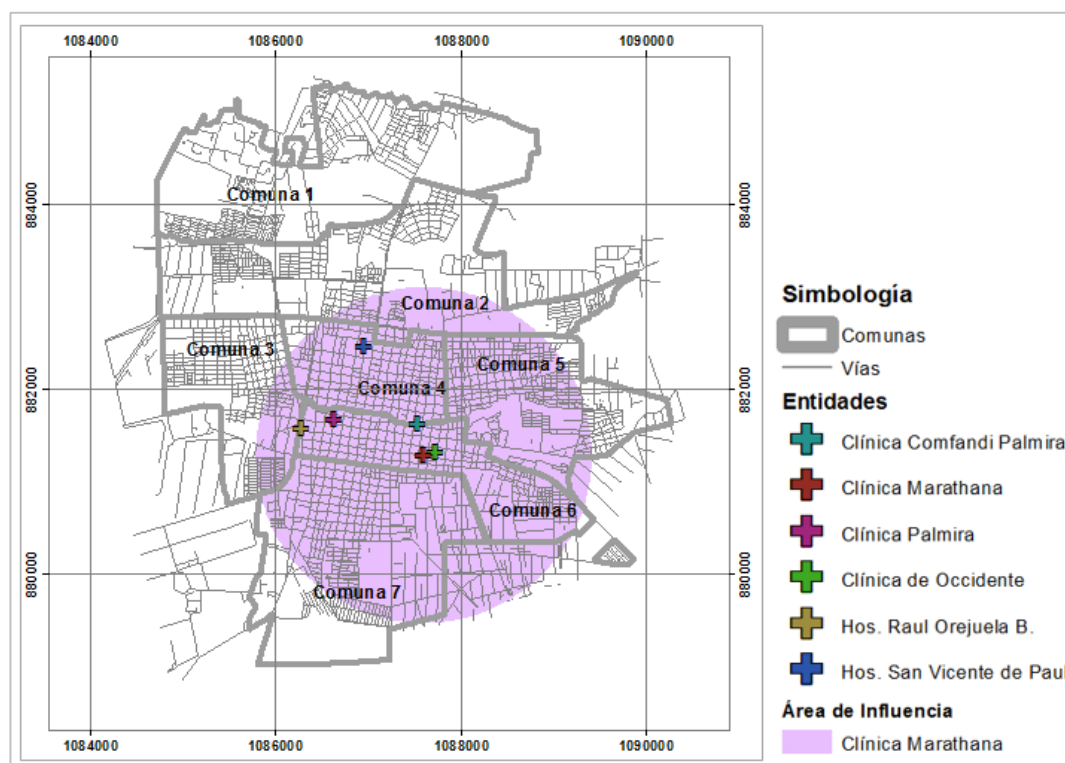


Ilustración 29. Área de influencia promedio de la Clínica Marathana (Fuente: Elaboración propia)

En las Ilustraciones 24 a 29 se pueden observar que las áreas de influencias de las entidades no cubren todas las comunas pero sí que la zona Sur-Este es la que presenta una mayor accesibilidad dado que todas las áreas de influencia la cubren, esto debido a la ubicación de las entidades. También se puede observar que tan solo el Hospital San Vicente de Paul cubre parte de la comuna 1, las otras entidades no alcanza a cubrir esta comuna. Por el contrario, la comuna 4 está totalmente cubierta por todas las entidades y la comuna 5 es cubierta por las entidades en un 80% al igual que la comuna 6.

Tabla 12. Comparación accesibilidad geográfica y de atención por entidad (Elaboración propia).

ENTIDAD	Ai Geografica		Ai Atención	
	KM	TIEMPO	KM	TIEMPO
1 - HOSPITAL SAN VICENTE DE PAUL	1,96	4,00	2,06	4,25
2 - CLINICA PALMIRA	1,96	3,86	1,99	3,76
3 - HOSPITAL RAUL OREJUELA BUENO	2,14	4,29	2,21	4,43
4 - CLINICA COMFANDI	1,99	3,86	1,77	3,49
5 - CLINICA OCCIDENTE	2,20	4,14	1,80	3,43
6 - CLINICA MARATHANA	2,17	4,29	1,82	3,57

Fuente: Elaboración propia.

Al comparar la accesibilidad de atención con la geográfica (Tabla 12) se puede observar que al ponderar la accesibilidad geográfica con la población de estudio se

genera un aumento en los valores de los índices. Este aumento es el indicador de la relación población-geografía y a su vez de la accesibilidad de atención que presento cada una de las entidades en el año de estudio.

La comparación en la *Tabla 12* nos muestra que la Entidad 4 es la que presenta los mejores índices de accesibilidad y la 3 los más bajos, presentando valores de accesibilidad geográfica en tiempo igual a 3,86 minutos y 4,29 minutos respectivamente, paralelamente las podían acceder como mínimo en 4,16 minutos a la entidad más accesible y en 4,57 minutos como máximo. En general tenemos una diferencia de 0,41 minutos y 0,22 kilómetros entre la entidad más accesible y la menos accesible, una diferencia buena con respecto al número de usuarias y el área del municipio.

5.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Al realizar el análisis estadístico de los datos sociodemográficos solo calculando la Desviación estándar y la Varianza de los datos se pretendía agrupar las características de las madres y así estimar en los estándares que caracterizaron a las madres que dieron a luz en el 2011. Se encontró que al graficar las Desviación estándar de los datos no se podría lograr el objetivo es por esto que a continuación se presentan los datos alfanuméricos de cada variable estudiada y el grafico generado por el software GeoDa 1.6.7.

El análisis de cada una de las variables se realizó determinando el Promedio de valores por Comuna y en casos en que las variables fueron categorizadas con un dígito se realizó con la moda de estas. Es así que para las variables Estado Civil, Nivel Educativo, Mes de Nacimiento y Tipo de parto se calculó la Moda y para las Variables Edad, Número de Hijos, Número de Embarazos, Semanas de Gestación, Peso y Talla se determinó el promedio por comuna.

Se inició con la caracterización del primer grupo, las Mujeres No Trasladas (Tabla 8), la fila final son los datos de las mujeres del área rural, pero que para la caracterización no se toman en cuenta por carácter espacial de esta.

Tabla 13. Datos Sociodemográficos Mujeres No trasladadas por Comuna.

COMUNA	Edad	Estado Civil	Nivel Educativo	Numero Hijos	Numero Embarazos	Mes Nacimiento	Periodo Gestacion	Tipo Parto	Sexo	Peso	Talla
1	24	1	3	2,000	2,000	9	39,800	1	2	3264	50,000
2	24	9	99	1,691	1,881	1	39,040	2	1	3221	50,162
3	27	9	99	1,543	1,778	1	38,728	2	1	3294	50,136
4	26	1	3	1,701	1,826	1	38,927	2	1	3277	50,444
5	25	1	3	1,748	1,910	3	38,716	1	2	3210	50,009
6	23	1	4	1,731	1,906	9	39,310	1	2	3226	49,945
7	24	1	3	2,000	2,032	9	39,277	1	2	3236	49,786
RURAL	23	1	3	1,821	1,987	5	39,216	1	2	3217	49,706

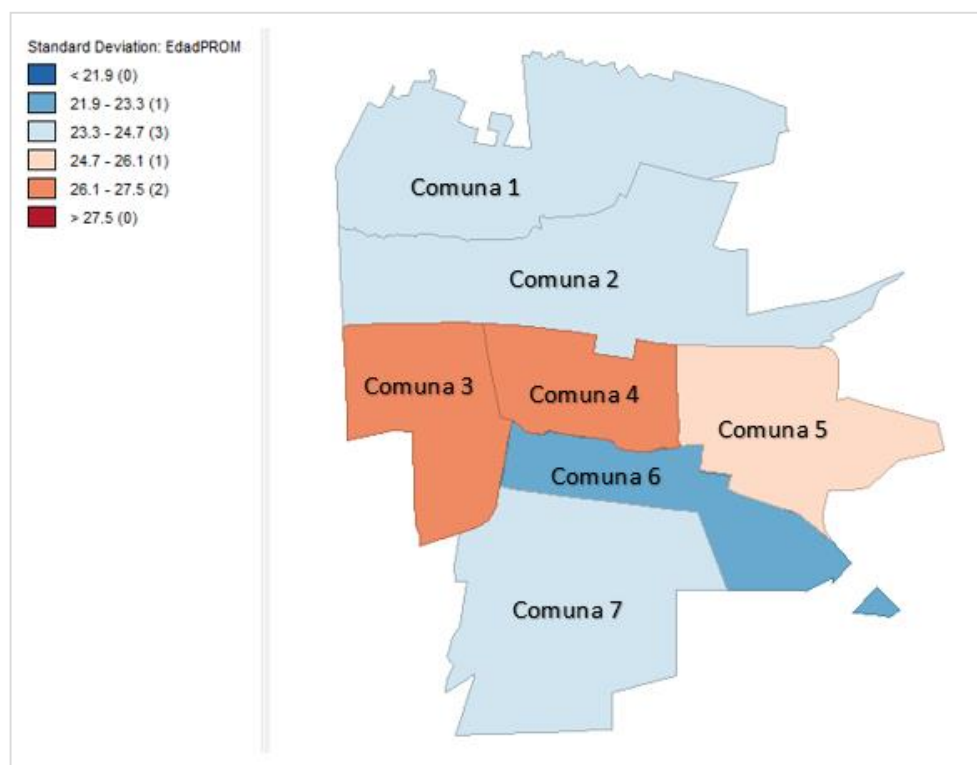


Ilustración 30. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Edad de Madres No Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

El mapa de Desviación Estándar que genera GeoDa agrupa los datos en intervalos a partir de la media, estos intervalos tienen un rango igual al valor de la desviación estándar. Para el caso particular de la variable Edad, la media es igual a 24,7 y la desviación estándar igual a 1,4, lo que genera 6 intervalos en los que se agrupan los datos, los cuales muestran que 3 comunas (las comunas 1, 2 y 7) presentan datos que se encuentran entre la media y una unidad de desviación estándar menos, es decir entre 23,3 y 24,7. Por su parte las comunas 3 y 4 presentan datos que se encuentran a dos unidades de la desviación estándar por encima de la media, es decir entre 26,1 y 27,5, y la comuna 6 presenta datos a dos unidades por debajo de la media.

En cuanto a las variables que son datos agrupados a los cuales se les asignó un dígito de identificación se trabajó solo Histograma de frecuencias y analizando el valor de su Desviación Estándar. El Histograma de Frecuencias es un tipo de gráfico que nos permite interpretar los datos para las variables de datos agrupados, a través de cuál podemos observar la cantidad de datos en un intervalo determinado. Se consideró adecuado para las variables de este tipo ya que GeoDa nos proporciona un gráfico que viene acompañado de una leyenda que especifica los valores de Desviación estándar, máximo mínimo y porcentaje de datos en cada uno de los intervalos. Las variables trabajadas de esta manera fueron: Estado Civil, Nivel Educativo, Mes de Nacimiento y Tipo de parto.

Para la Variable Estado Civil se tenían dos valores de datos, 1 que representaba a la categoría “No está casada y llevas dos o más años viviendo con su pareja” y 9 “Sin información”, es por esto que la desviación estándar no es un dato que nos sirva para caracterizar la población. Es por esto que solo se tomaron en cuenta los valores de frecuencias obtenidos.

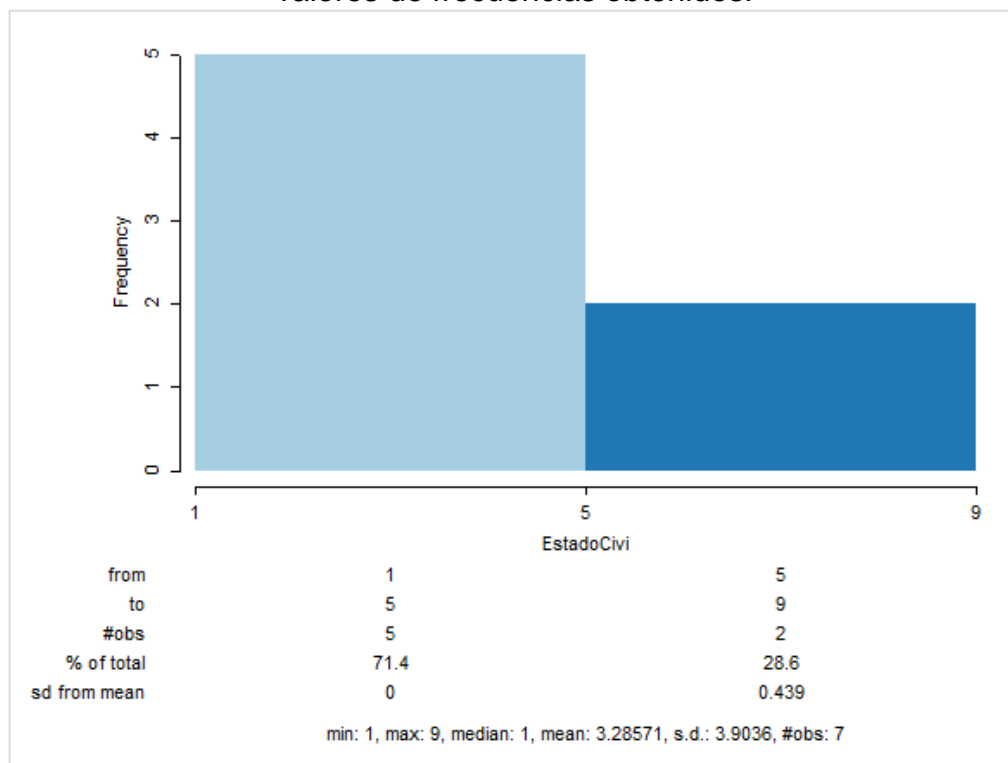


Ilustración 31. Histograma de Frecuencias para la variable Estado Civil de Madres No Trasladas.
(Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa)

El histograma de frecuencias de la variable Estado Civil nos indica que en el 71,4% de las comunas la mayoría de las mujeres reportaron que no estaban casadas pero que llevaban más de 2 años viviendo con su pareja y que el 28,6% restante no presentaron información, de lo que podemos decir que más de la mitad de las mujeres tenían pareja para el momento del parto. Al realizar este análisis por comunas, es mínima la variabilidad que se tiene en variables como estas, es por esto que se decide representar espacialmente los datos agrupados en un mapa de Valores Únicos como el de la Ilustración 20 en donde se puede observar fácilmente que las mujeres de las comunas 1, 4, 5, 6 y 7 se clasificaron en la categoría 1 y las de las comunas 2 y 3 en la categoría 99, es decir representan el 71,4% y 28,6% respectivamente.

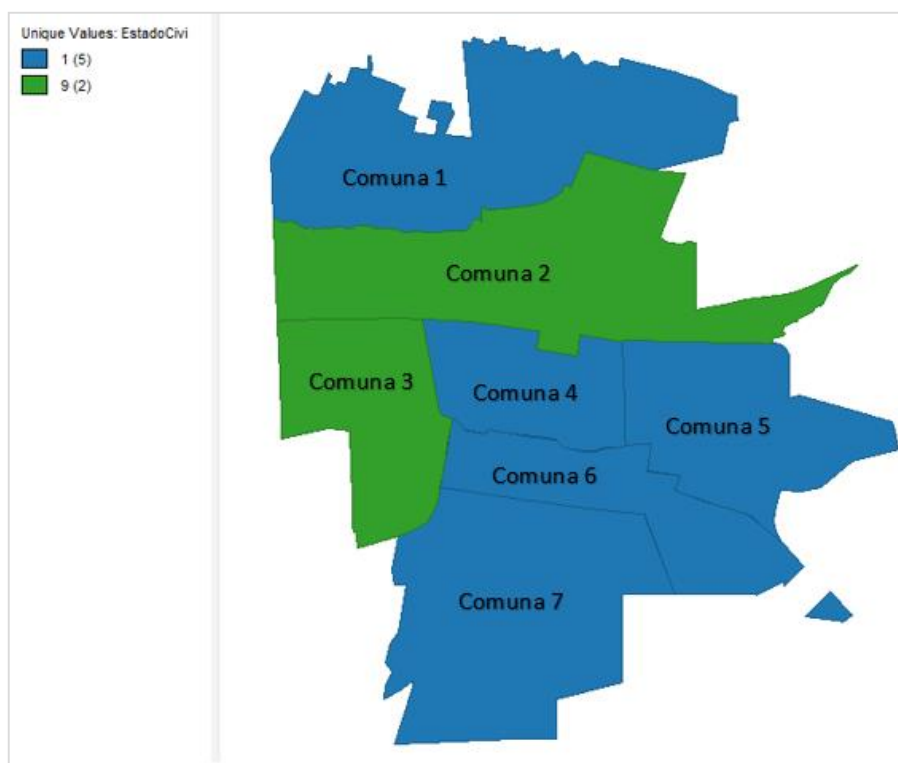


Ilustración 32. Mapa de Valores Únicos de la Variable Estado Civil de Madres No Trasladas. (Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa)

La Ilustración 21 es la representación de los valores únicos de la Variable Nivel Educativo, la cual presento los valores 3 que representa las mujeres que reportaron cursar la Básica Secundaria, 4 las de Media académica o secundaria clásica y 99 las que no reportaron información. La mayoría del mujeres de las comunas 2 y 3 no reporto esta información así que quedaron en la categoría 99, por su parte en las comunas 1, 4, 5 y 7 la mayoría de las mujeres reportaron que cursaron la básica secundaria y finalmente las mujeres de la comuna 6 reportaron que cursaron la Media académica o secundaria clásica. Esto porcentajes está representado de la siguiente manera: el 57,1% de las c0munas pertenecen a la categoría 3, el 14,3% a la categoría 4 y el 28,6% restante a la categoría 99.

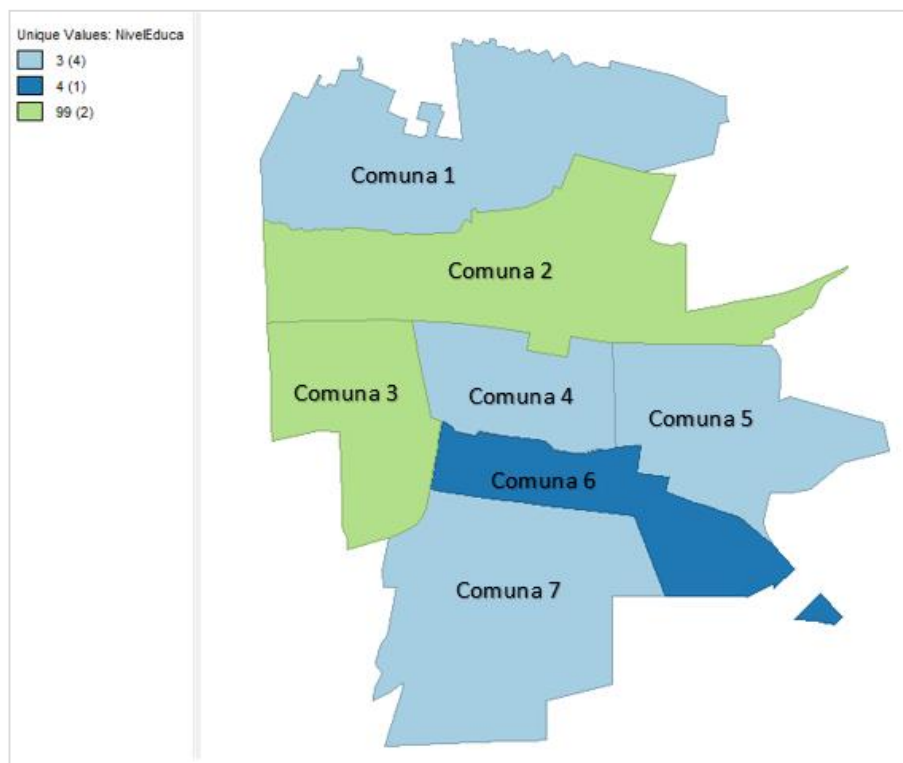


Ilustración 33. Mapa de Valores Únicos de la Variable Nivel Educativo de Madres No Trasladas.
(Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).

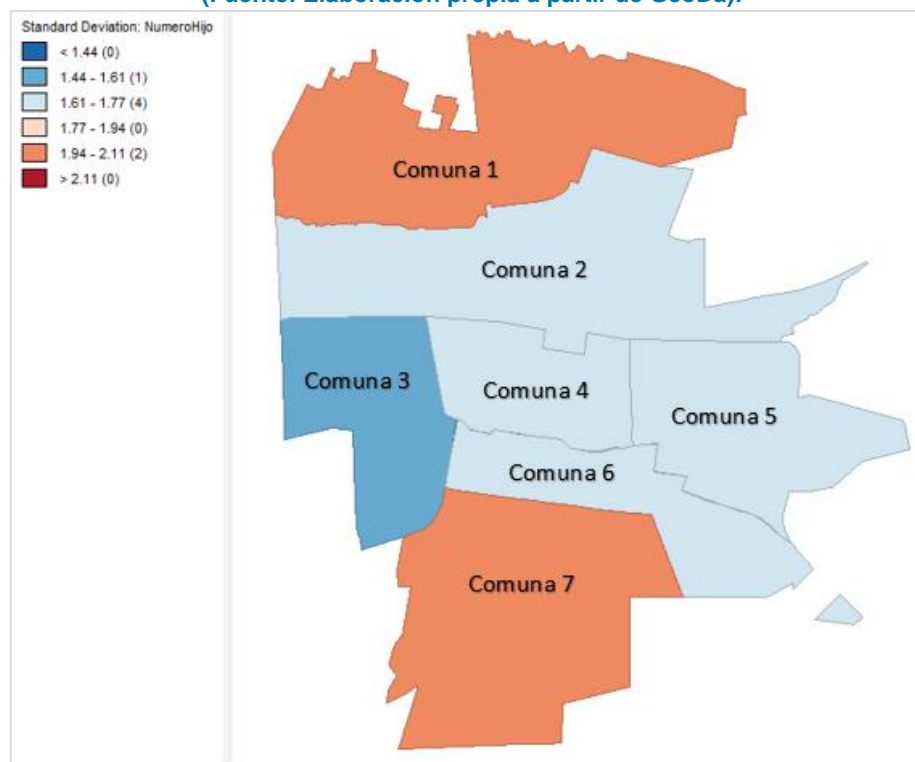


Ilustración 34. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Número de Hijos de Madres No Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

La variable Número de Hijo (Ilustración 34) presento una desviación estándar igual a 0,17 lo que indica una dispersión baja en esta variable, por su parte la media fue de 1,77, pero como se está hablando de número de hijos se determina que en promedio cada mujer tenía al menos 2 hijos. Las únicas comunas que más se alejan de la media son la numero 1 y 7 pero sin embargo no superan el umbral de los 2 hijos, así que se puede decir que en general todas las mujeres reportaron en promedio 2 hijos.

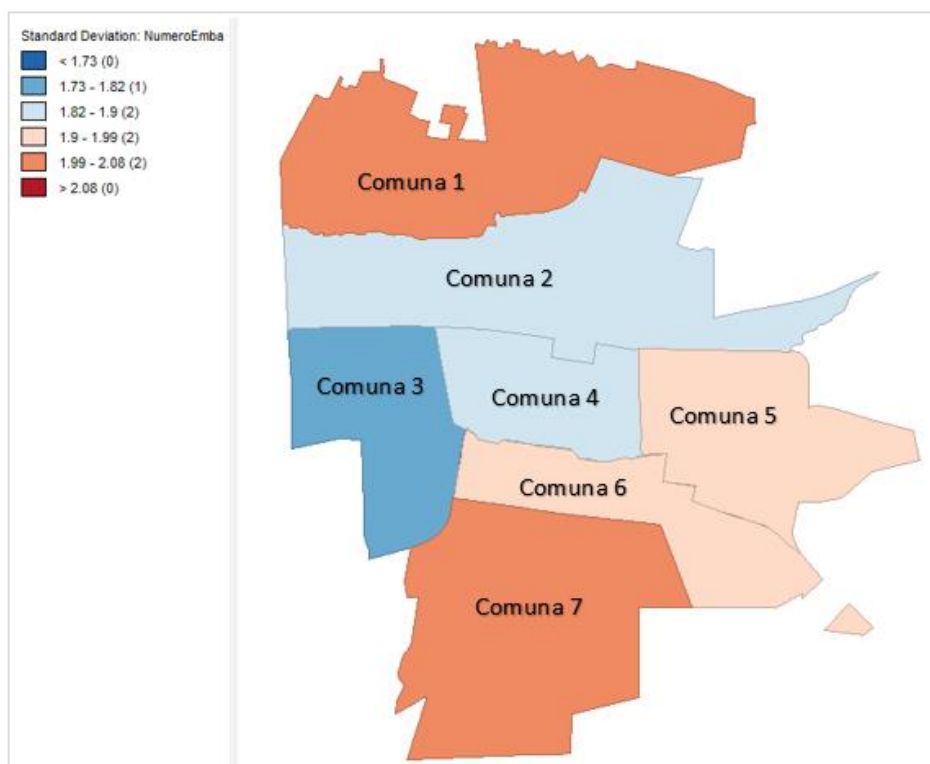


Ilustración 35. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Número de Embarazos de Madres No Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

En la ilustración 35 se observa la distribución de la variable Número de Embarazos la cual presento una desviación estándar igual a 0,09, la cual es muy baja y similar a la desviación de la variable Número de Hijos, ya que como es de esperarse estas variables están estrechamente ligadas. Es por esto que los valores en las comunas cambian insignificadamente y se mantienen las comunas 1 y 7 como las más alejadas de la media pero que no supera el umbral de los 2 embarazos por mujer.

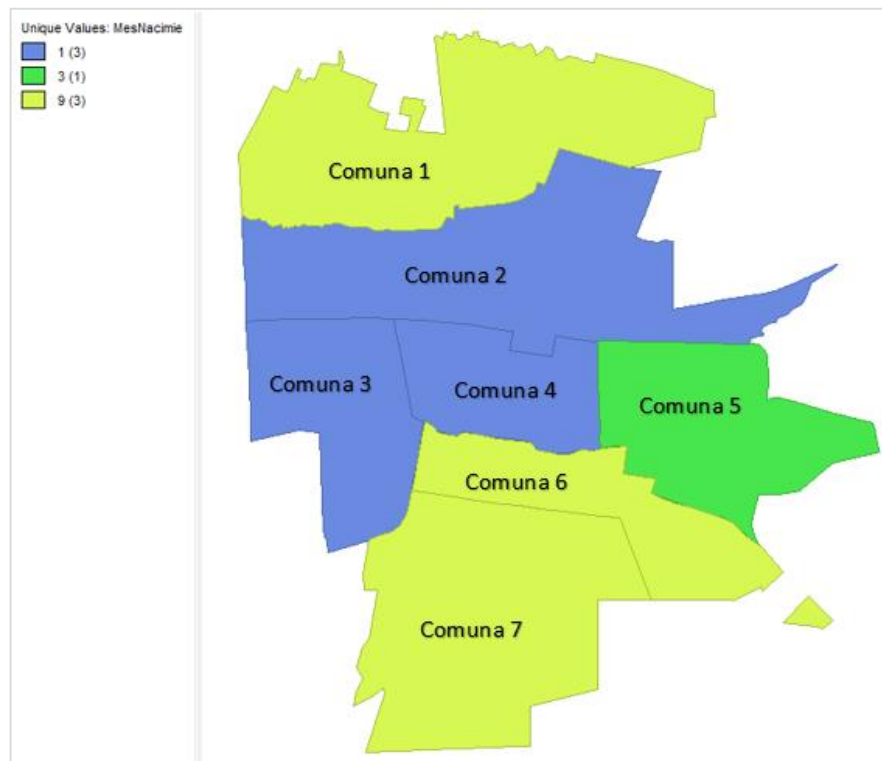


Ilustración 36. Mapa de Valores Únicos de la Variable Mes de Nacimiento de Bebes de Madres No Trasladas. (Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).

El mapa de valores únicos de la variable Mes de Nacimiento del Bebe (Ilustración 36) nos muestra que la moda en las comunas fue de 3 meses, Enero, Marzo y Septiembre. En las comunas 1, 7 y 6 la moda fue el mes de Septiembre, lo que representa 42,9% de las observaciones, la comuna 5 está representado por el mes de Marzo con el 14,3% de los datos, y las comunas 2, 3 y 4 el mes de Enero con el 42,8% restante.

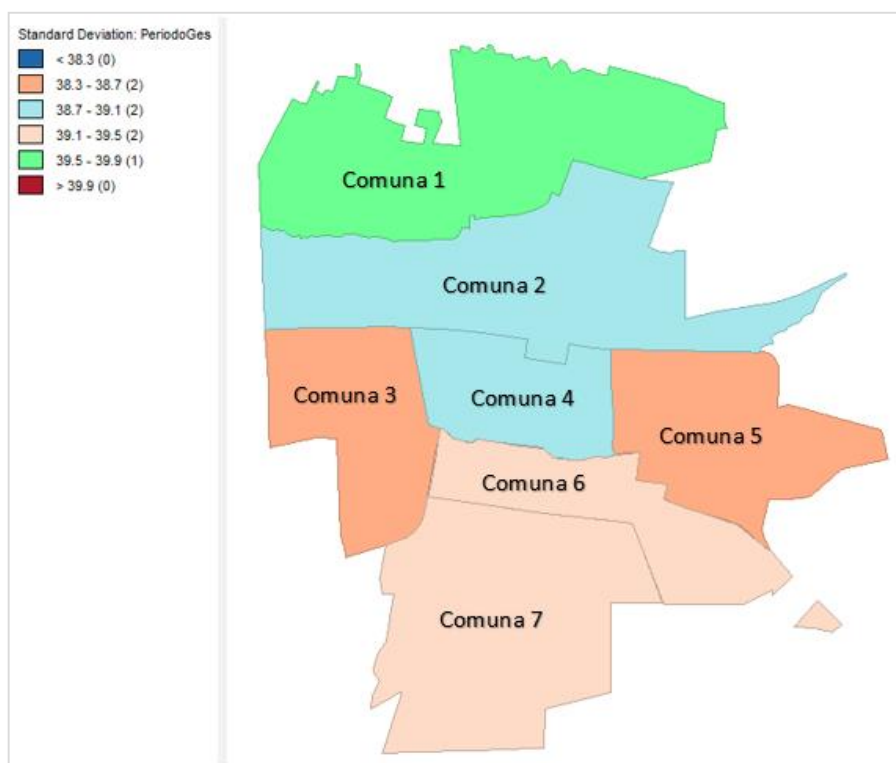


Ilustración 37. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Periodo de Gestación de Madres No Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

EL periodo de gestación está entre los 38 y 42 semanas (De la Calle Fernández, 2014) para las mujeres que dieron a luz en Palmira el promedio fue de 39,1 semanas, con una desviación estándar de 0,4 lo que indica que indica una dispersión de estos datos en todas las comunas. La *Ilustración 37* nos muestra que las comunas 2,4 6 y 7 presentan datos entre una y dos unidades de desviación estándar por encima y por debajo de la media (entre 38,7 y 39,5) lo que representa el 57,2% de los datos. Por su parte las comunas que más se alejan de la media son la 1, 3 y 5, sin embargo no superan las 3 unidades de desviación estándar.

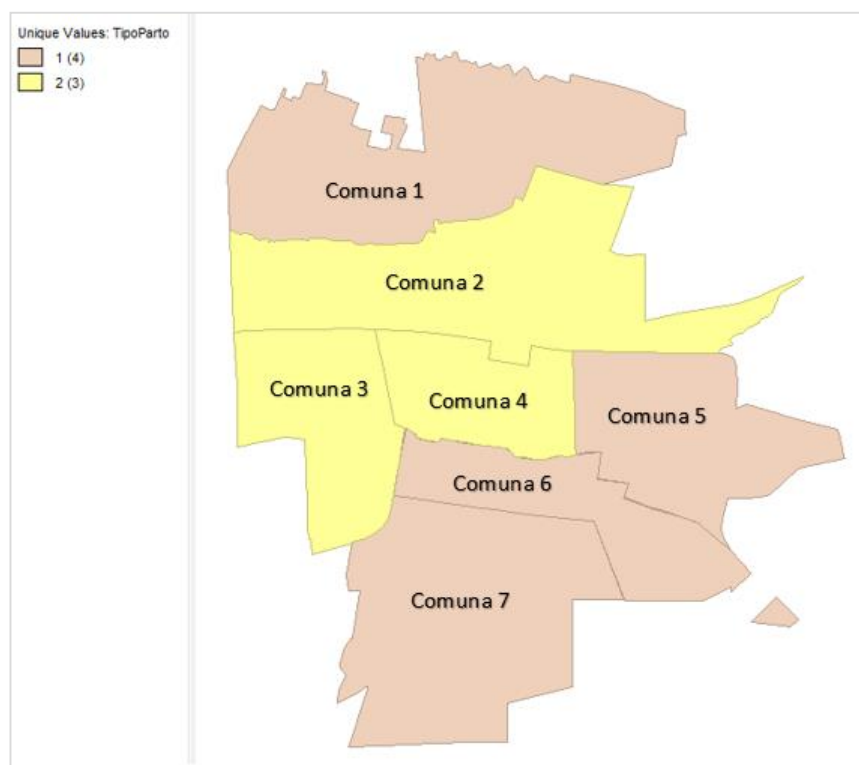


Ilustración 38. Mapa de Valores Únicos de la Variable Tipo de Parto de Madres No Trasladas.
(Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).

La variable Tipo de Parto (Ilustración 38) solo presento 2 categorías, 1-Parto Espontaneo y 2-Parto por Cesárea, las comunas 1, 5, 6 y 7 presentaron parto espontaneo y las otras comunas paro por cesárea. Porcentualmente la categoría 1 agrupa el 57,2% de los datos y la categoría 2 el 42,9%.Lo que indica que aproximadamente el 30% de las mujeres tuvieron sus bebés por medio de cesárea.

En la Ilustración 39 se observa el Mapa de Valores Únicos de la variable del Sexo de los bebés nacidos en el año de estudio en Palmira, en las comunas 2, 3 y 4 la mayoría de bebés nacidos fueron Mujeres mientras que en las otras comunas fueron hombres. Esto no implica que solo bebés de esos sexos nacieron en esas comunas, sino que se representa la moda en cada una de las comunas. Es así, que el 29% de los bebés fueron mujeres.

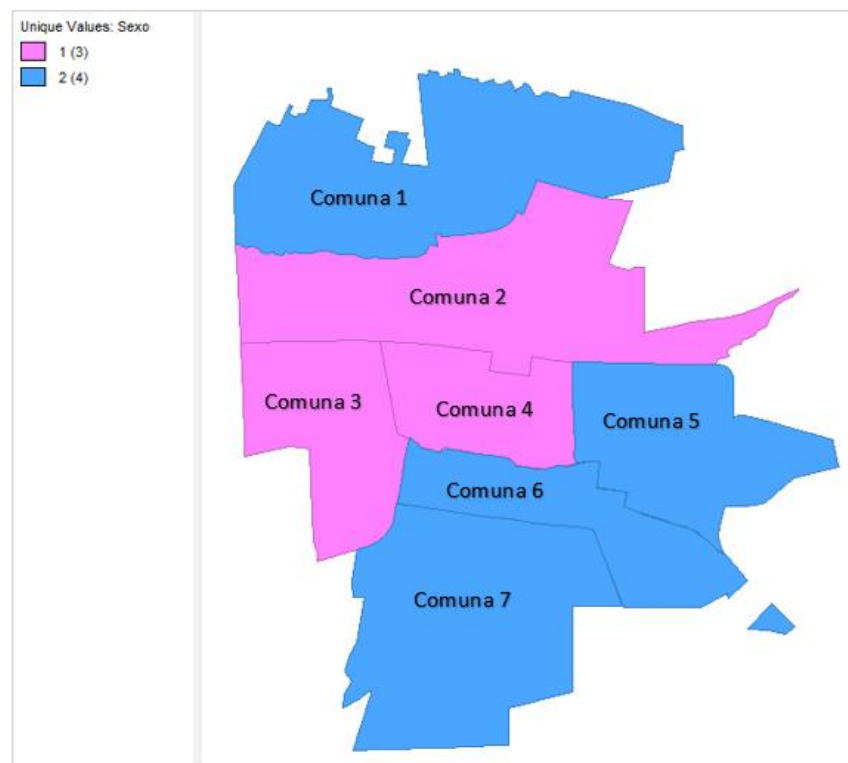


Ilustración 39. Mapa de Valores Únicos de la Variable Sexo del Bebe de Madres No Trasladas.
(Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).

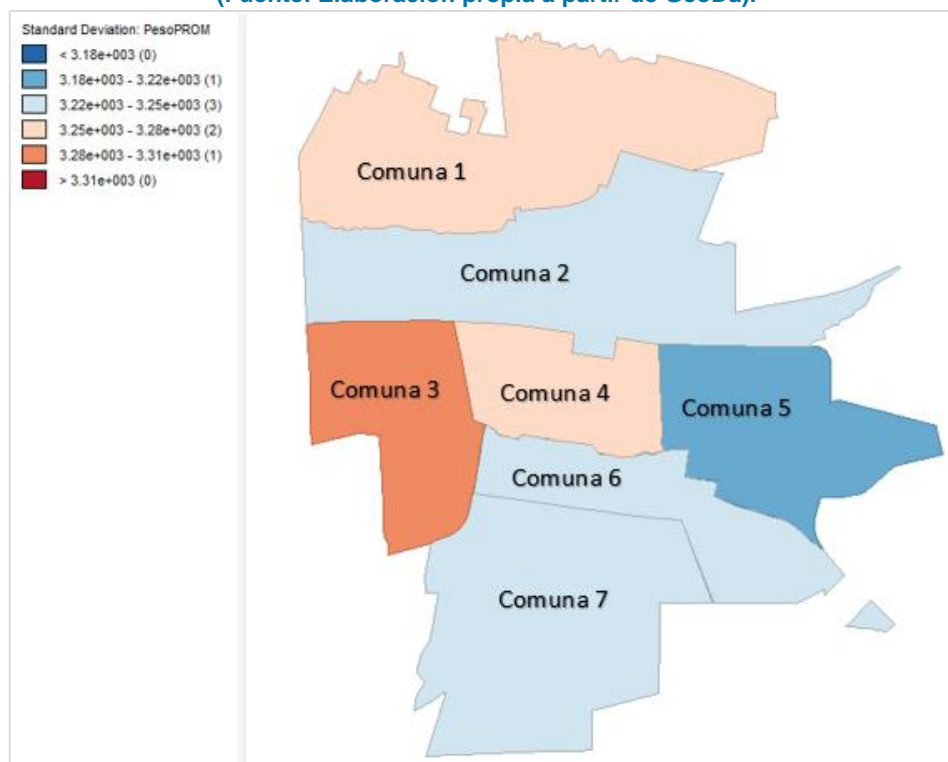


Ilustración 40. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Peso del Bebe de Madres No Trasladas.
Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

La variable Peso del Bebe encontramos una media igual 3246,9 gramos con una desviación estándar igual a 31,7, una variación alta pero en los términos de la variable pequeña en cuestión de gramos. La ilustración 40 representa la distribución de los datos por comunas, es esta podemos observar que las comunas 1 y 4 presentan un promedio de peso superior a una unidad de la desviación estándar respecto a la media y las comunas 2, 6 y 7 un promedio inferior a una unidad de la desviación estándar. Por su parte, la comuna 5 presenta una media inferior a dos unidades de desviación estándar de la media general y la comuna 3 una media superior a dos unidades.

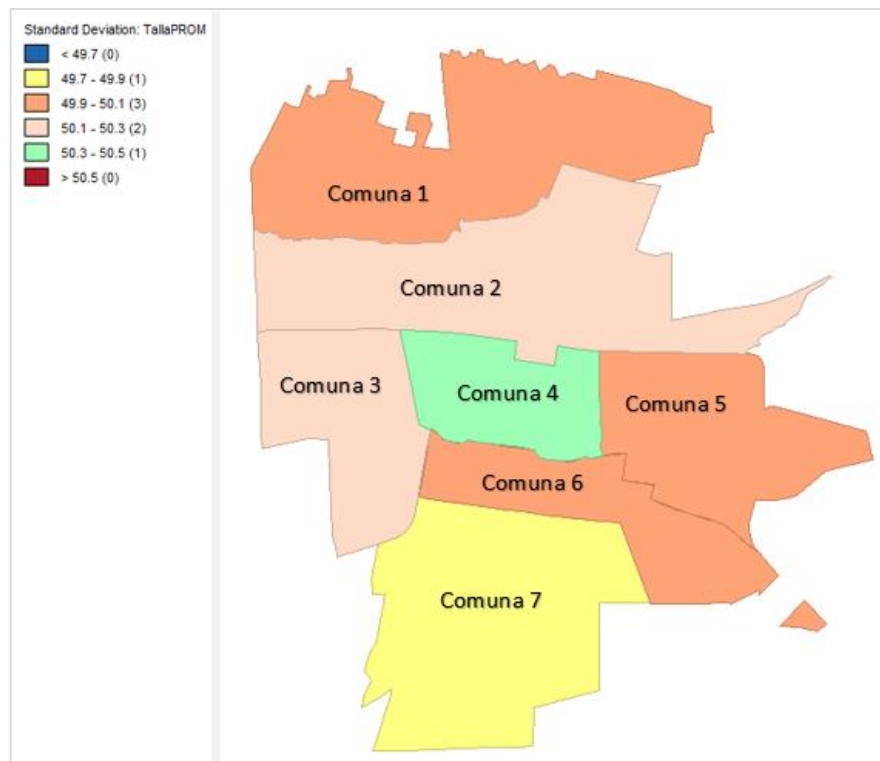


Ilustración 41. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Talla del Bebe de Madres No Trasladas.
Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

La variable final de análisis de las Madres No Trasladas es la Talla del bebe (Ilustración 41), la cual presento una desviación estándar igual a 0,2, lo que es significativamente bajo considerando que la medida de esta variable es en centímetros. Y su media fue igual a 50,1, en la cual las comunas 2 y 3 presentaron datos cercanos por encima de la media y por el contrario la comuna 4 presento datos alejados a más de una unidad de desviación estándar y la comuna 7 datos a menos de una unidad. Por otro lado, las comunas 1, 5 y 6 presentaron datos que se acercaban por debajo de la media menos de una unidad de desviación estándar.

Los datos de las Mujeres Trasladas a Cali por comuna se representan en la Tabla 14, la fila final son los datos de las mujeres del área rural, pero que para el estudio y la caracterización no se toman en cuenta por carácter espacial.

Tabla 14. Datos Sociodemográficos Mujeres Trasladas por Comuna.

COMUNA	Edad	Estado Civil	Nivel Educativo	Numero Hijos	Numero Embarazos	Mes Nacimiento	Periodo Gestacion	Tipo Parto	Sexo	Peso	Talla
1	25	1	4	2,12	2,26	12	36,70	1	2	2713	47,40
2	27	6	4	1,67	1,91	9	37,84	2	1	3023	49,14
3	29	6	9	1,63	2,18	7	37,33	2	2	2885	48,20
4	23	1	4	1,42	1,58	3	36,88	1	1	2739	48,42
5	27	1	4	1,69	1,95	2	37,06	2	2	2875	48,05
6	26	1	4	1,63	1,86	12	37,57	1	1	3014	48,97
7	28	1	4	1,61	1,72	5	37,53	2	2	2971	82,27
RURAL	27	1	4	1,77	1,92	6	37,75	1	1	2997	49,03

El análisis de datos sociodemográficos de las Madres Trasladas a Cali, inicio con la variable Edad Madre para la cual se generó el mapa de desviación estándar (Ilustración 42) en donde se observa que las comunas 1 y 6 y las 2, 5 y 7 presentan valores cercanos a la media por debajo de una unidad de desviación estándar y por una unidad por encima de esta respectivamente. La media de esta variable es igual a 26,4 y la unidad de desviación estándar fue igual a 1,9. Por su parte, la comuna 3 y la 4 se alejaron a más de una unidad de desviación estándar de la media.

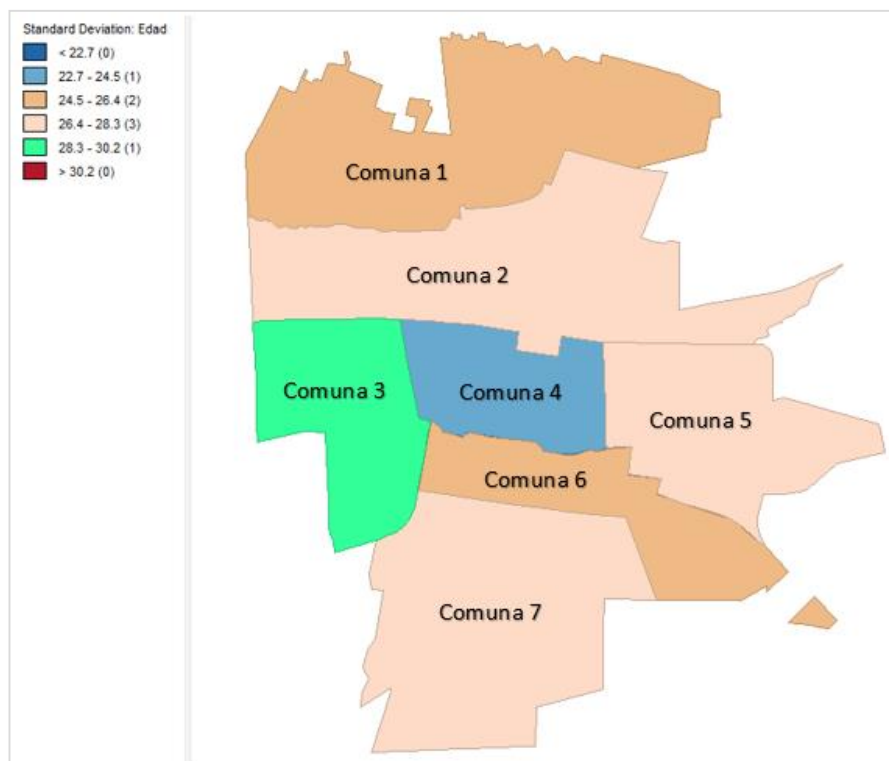


Ilustración 42. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Edad de Madres Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

La variable Estado Civil para las Mujeres Trasladas presento 6 categorías, la 1 que es “No está casada y lleva dos o más años viviendo con su pareja” y la categoría 6 “Está casada”. En el Mapa de Valores Únicos (Ilustración 43) de esta variable se puede ver que en las comunas 2 y 3 la moda de esta variable fue la categoría 6 mientras que en el resto de comunas, es decir la 1, 4, 5, 6 y 7 fue la categoría 1. De esto se puede asegurar que más del 56% de los datos están en la categoría 1.

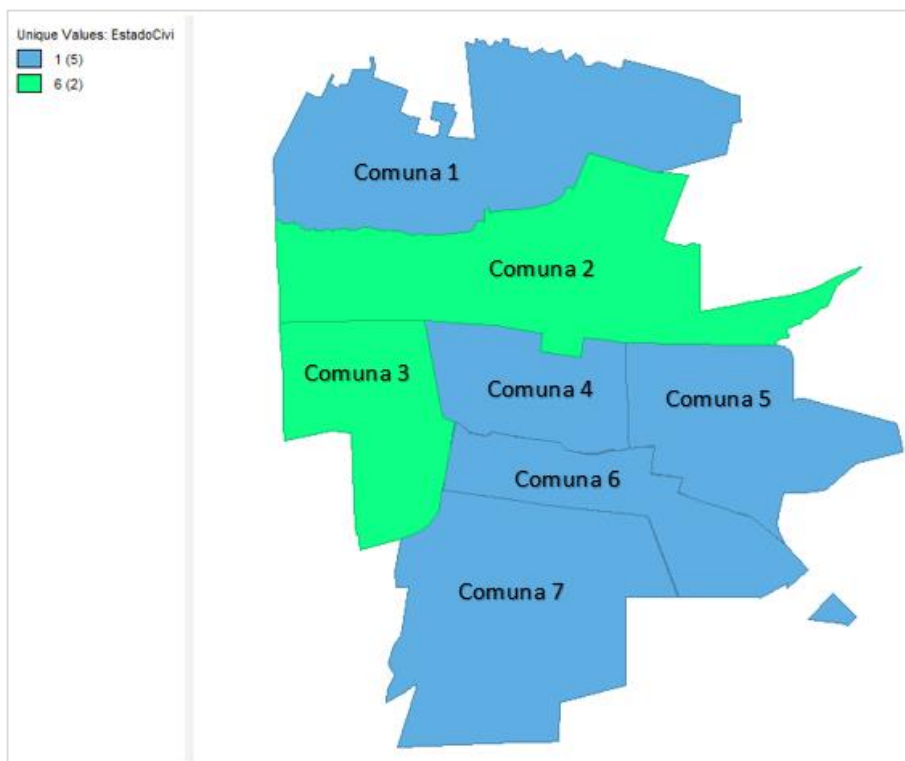


Ilustración 43. Mapa de Valores Únicos de la Variable Estado Civil de Madres Trasladas. (Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).

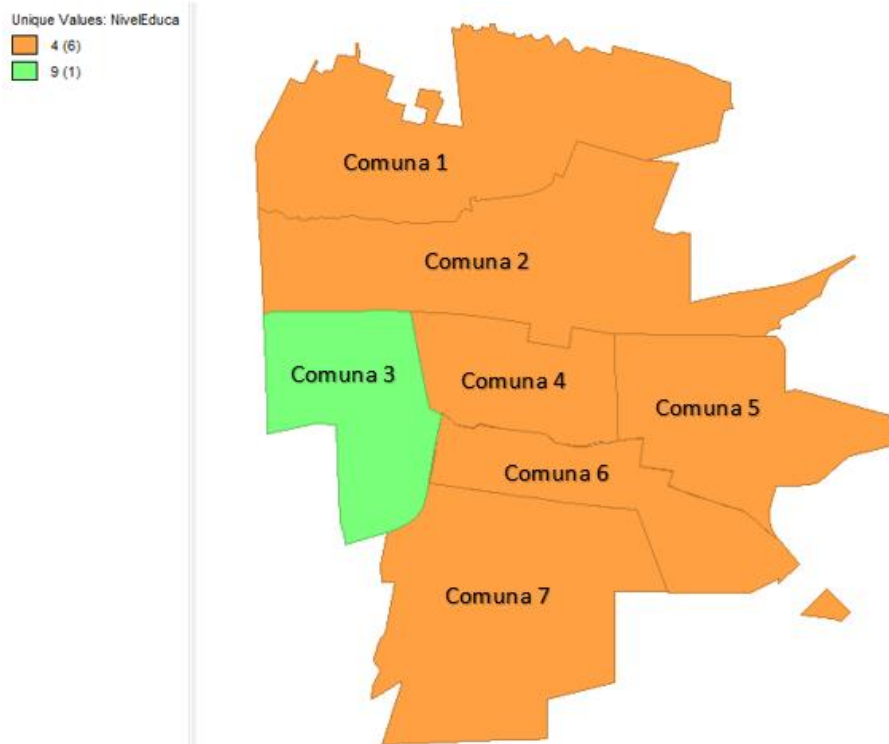


Ilustración 44. Mapa de Valores Únicos de la Variable Estado Nivel Educativo de Madres Trasladas.
(Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).

La variable Nivel Educativo es representada por valores únicos de las categorías 4- “Media académica o secundaria clásica” y la 6 -“Profesional” (Ilustración 44), en los cuales se encuentran las comunas 1, 2, 4, 5, 6 y 7 y la comuna 3 respectivamente. Lo que nos indica que en solo una comuna la moda en esta variable fue la categoría 6, en todas las otras la moda fue la categoría 4.

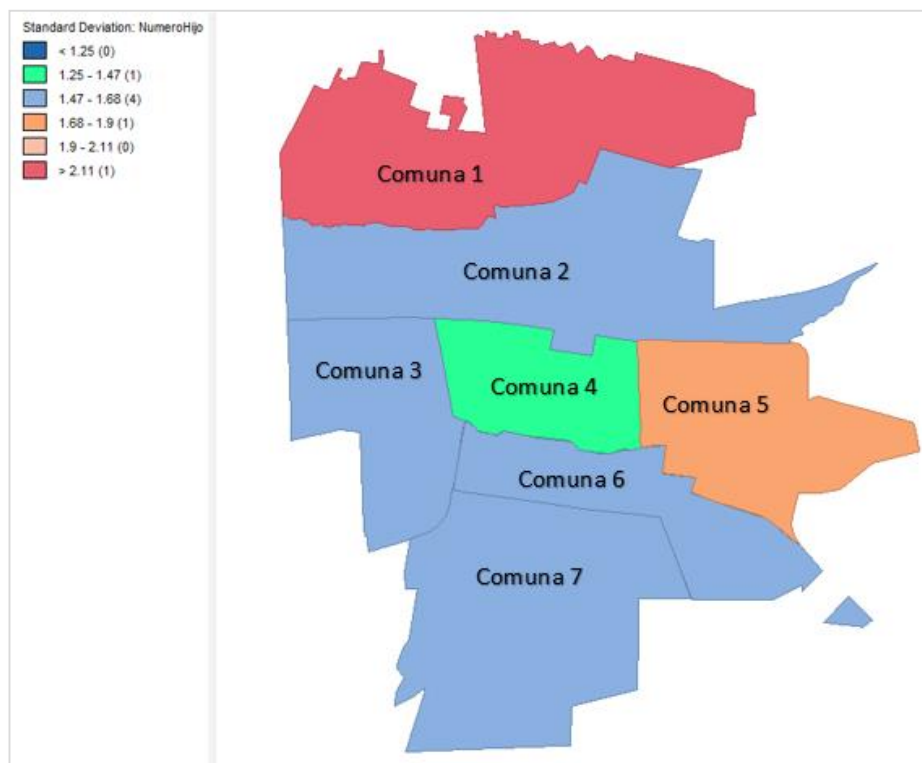


Ilustración 45. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Número de Hijos de Madres Trasladas.
Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

En la ilustración 45 se puede observar la distribución de los datos de la Variable Número de Hijos por comuna partir de la media de los datos que fue igual a 1,68 y de la desviación estándar que fue 0,22. Como la variable representa número de hijos no es adecuado trabajar con decimales, así que tomamos la media como 2 y a partir de esto podemos decir que para las comunas 1, 2, 3, 5, 6 y 7 el promedio de hijo fue dos mientras que para la comuna 4 está más cercano a ser 1 y se encuentra por debajo de más de 1 unidad de la desviación estándar.

Como se mencionó anteriormente, la variable Número de embarazos está estrechamente con la variables Número de Hijos es por esto que los mapa de desviación estándar son similares (Ilustración 45 y 46). En la ilustración 46 podemos ver como la comuna 4 tiene una diferencia de más de una unidad de la desviación estándar de la media que es igual a 1,92, valor que se redondea a 2 debido a que por la naturaleza la variable no se puede trabajar con decimales, y cuya desviación estándar es igual a 0,22. Paralelamente, para las comunas 1, 2, 5, 6 y 7 los valores son más cercanos a la media por lo que podemos decir que es estas comunas el promedio de embarazos fue igual 2.

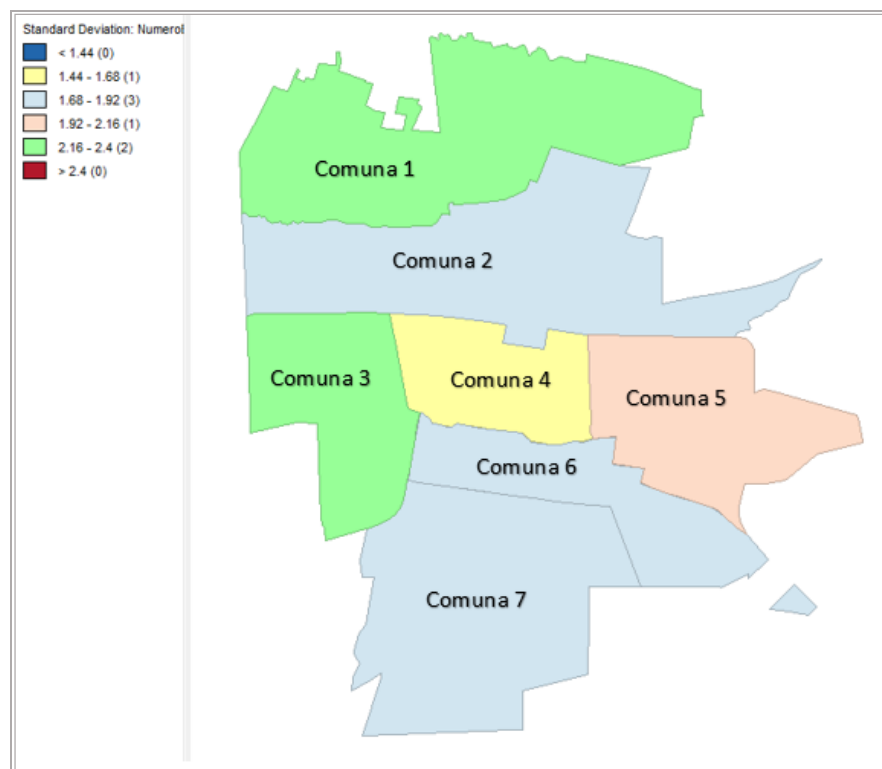


Ilustración 46. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Número de Embarazos de Madres Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

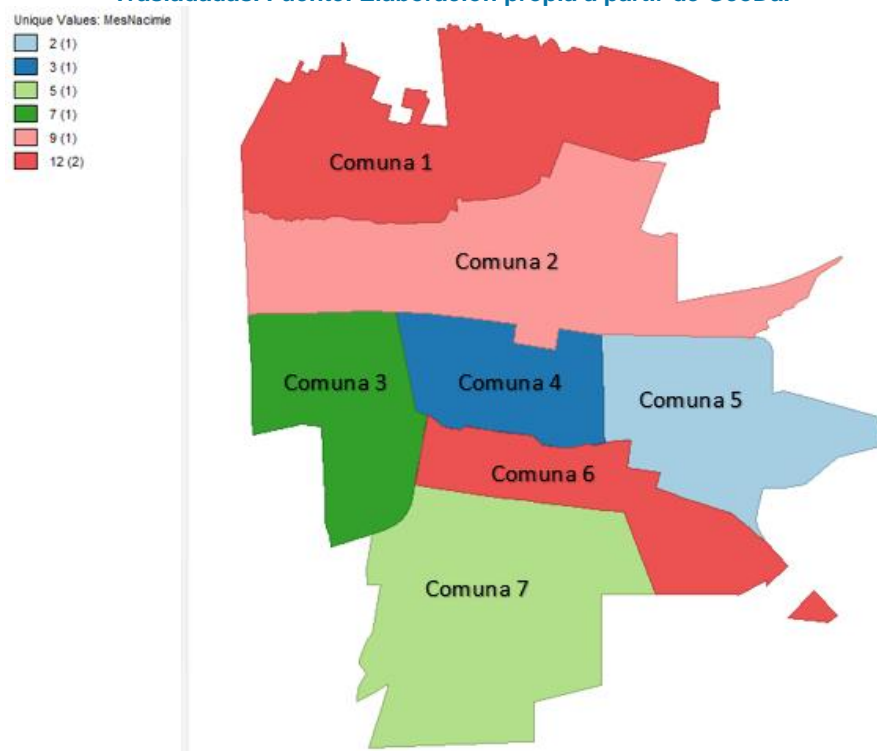


Ilustración 47. Mapa de Valores Únicos de la Variable Mes de Nacimiento de Bebes de Madres Trasladas. (Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).

En la Ilustración 47 se pueden observar los valores únicos de la moda del mes de nacimiento en cada una de las comunas, y contrario al caso de las Mujeres No Trasladas, se presentan 6 meses moda, lo cuales son 2-Febrero, 3-Marzo, 5-Mayo, 7-Julio, 9-Septiembre y 12 Diciembre. Las únicas comunas que presentaron igual mes fueron la 1 y la 6, correspondientes al mes de Diciembre, las otras comunas cada una tiene un mes diferente como se puede observar en el mapa. Esto nos indica, que los traslados no fueron realizados en meses específicos y que los nacimientos ocurrieron en diferentes meses y no solo en 3 en meses como en el caso de las mujeres no trasladadas.

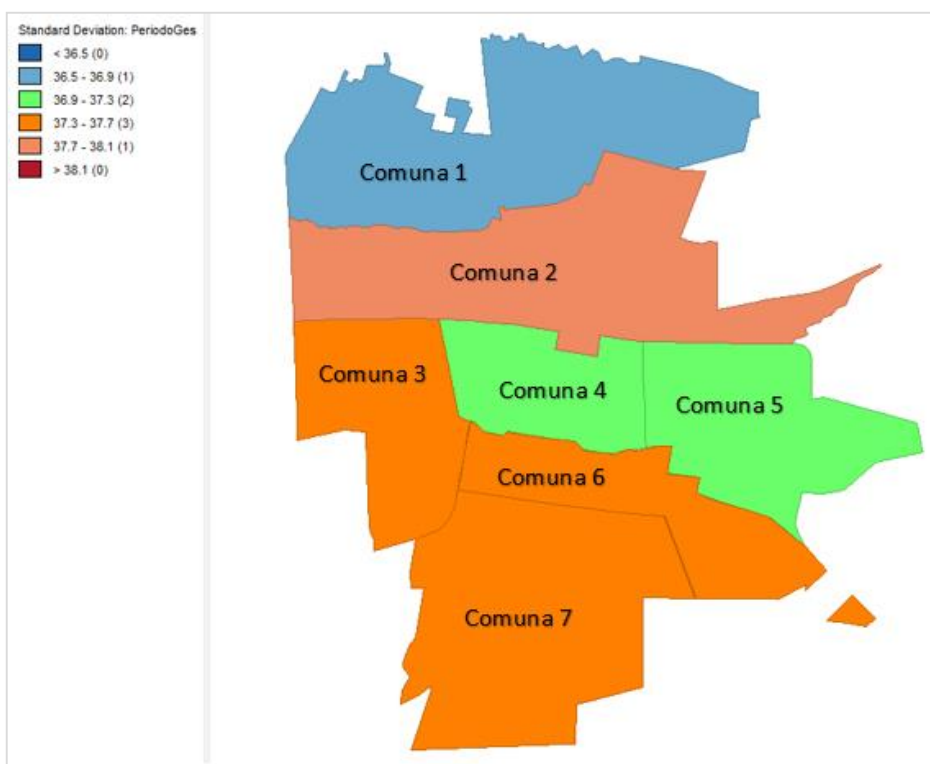


Ilustración 48. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Periodo de Gestación de Madres Trasladas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

La variable Periodo de Gestación indica las semanas de embarazo que tenía la mujer al momento del parto, y para el caso de las mujeres trasladadas el promedio fue 37,3 semanas con una desviación estándar de 0,4 (Ilustración 48), es decir que los datos de las comunas no se encuentra muy dispersos. Es por esto que la comuna que más se aleja de la media por menos de una unidad de la desviación estándar es la Comuna 1 y por más de una unidad es la comuna 2, presentando no menos 36,5 semanas y no más de 38,2 semanas, respectivamente.

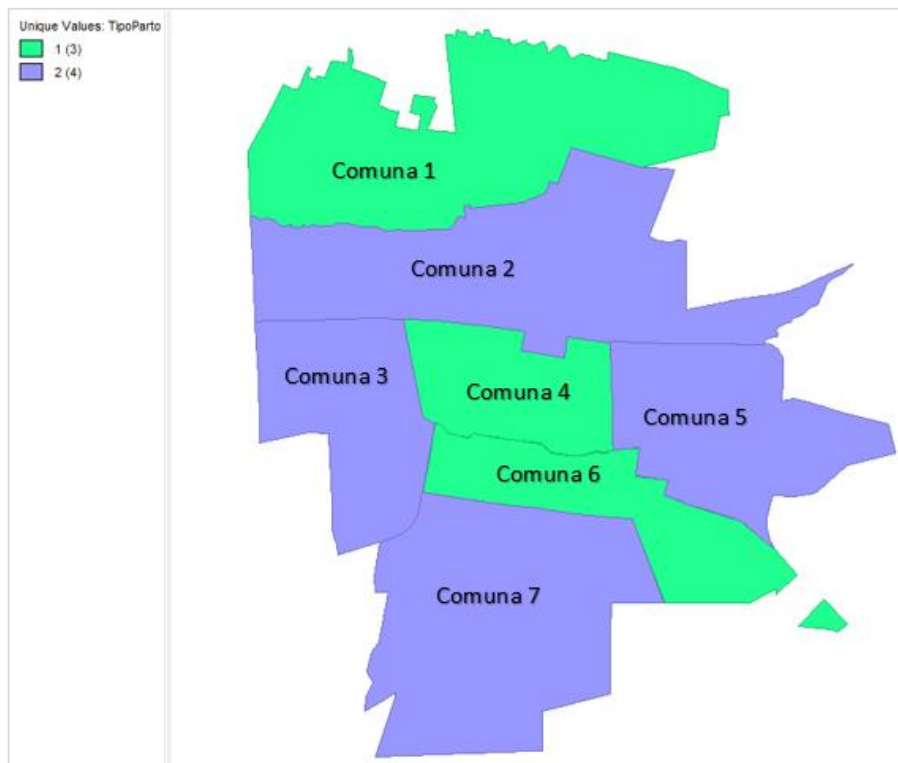


Ilustración 49. Mapa de Valores Únicos de la Variable Tipo de Parto de Madres Trasladas. (Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).

Como en el grupo de Mujeres No Trasladas, la variable Tipo de Parto en las Mujeres Trasladas también presentó solo 2 categorías, 1-Parto Espontáneo y 2-Parto por Cesárea. En la ilustración 37 se puede observar que las comunas 1, 4 y 6 presentaron moda igual a la categoría 1 y las comunas 2, 3, 5 y 7 la categoría 2. Indicando así que aproximadamente $\frac{2}{3}$ de las mujeres trasladadas tuvieron partos por cesáreas.

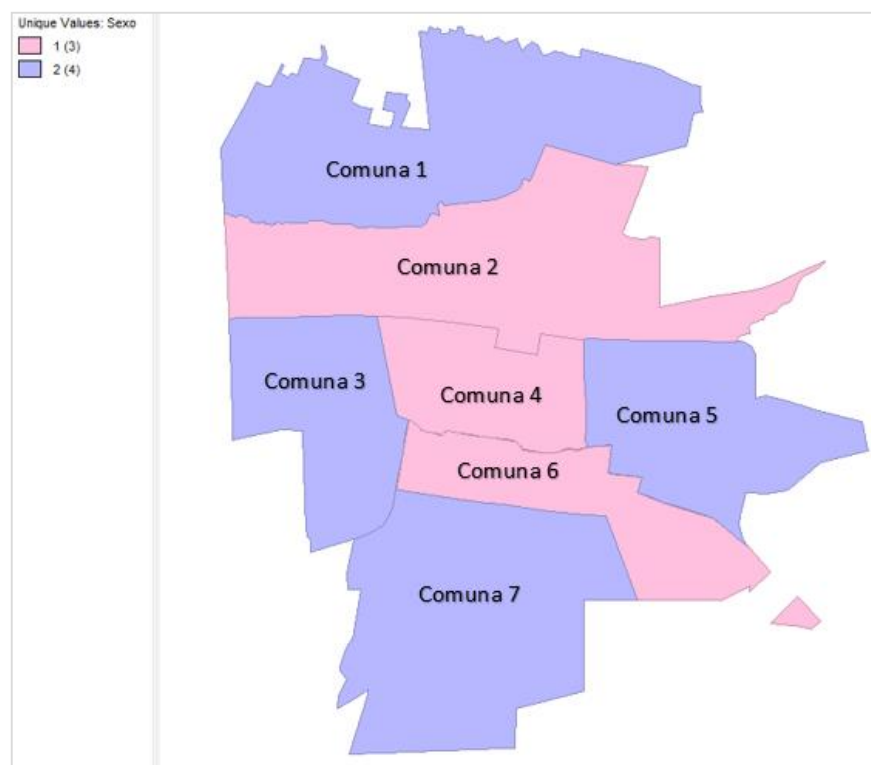


Ilustración 50. Mapa de Valores Únicos de la Variable Sexo del Bebe de Madres Trasladas. (Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa).

El Mapa de valores únicos de la variable Sexo del Bebe (Ilustración 50) muestra que en las comunas 2, 4 y 6 la moda en el sexo del bebe fue la categoría 1 que corresponde al sexo femenino y en las comunas restantes la moda fue la categoría 2, correspondiente al sexo masculino. De acuerdo con el número de mujeres trasladadas, esto indica que aproximadamente el 54% de los bebés nacidos en Cali fueron Niñas.

En la Ilustración 51 se observa el Mapa de desviación estándar de la variable Peso del bebe la cual presento una media igual a 48,4 gramos con una desviación estándar de 0,4. En este mapa podemos observar que las comunas más cercanas a la media son las numero 3, 5 y 7, presentando datos dispersos a menos de una unidad de desviación estándar, mientras que las comunas 2 y 6 se encuentran alejadas por más de una unidad por encima de la media y las comunas 2 y 4 por más de una unidad por debajo de la media de los datos.

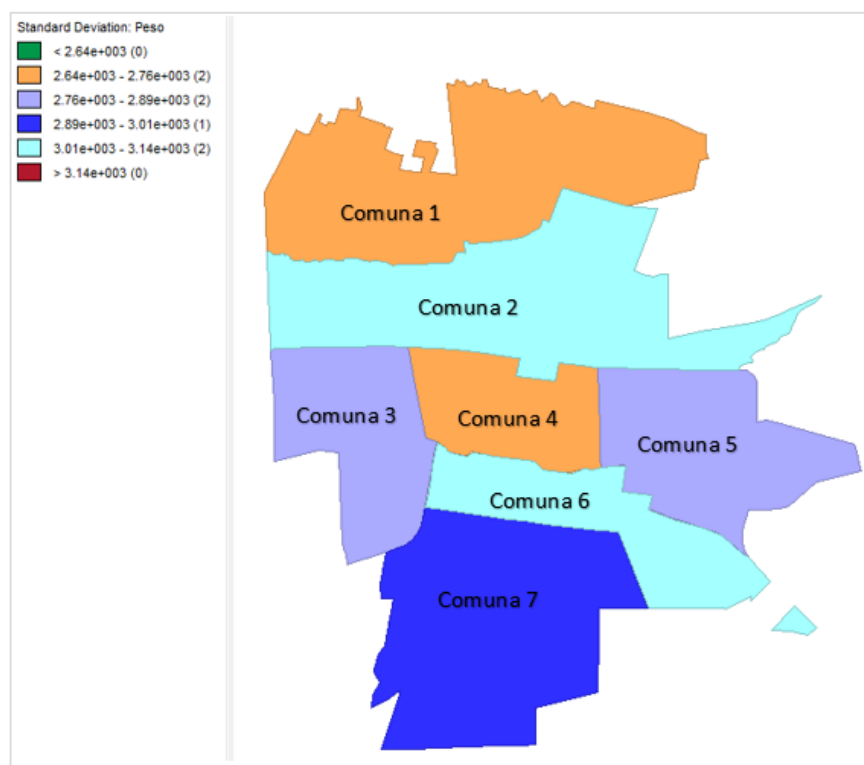


Ilustración 51. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Peso del Bebe de Madres Trasladas.
Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

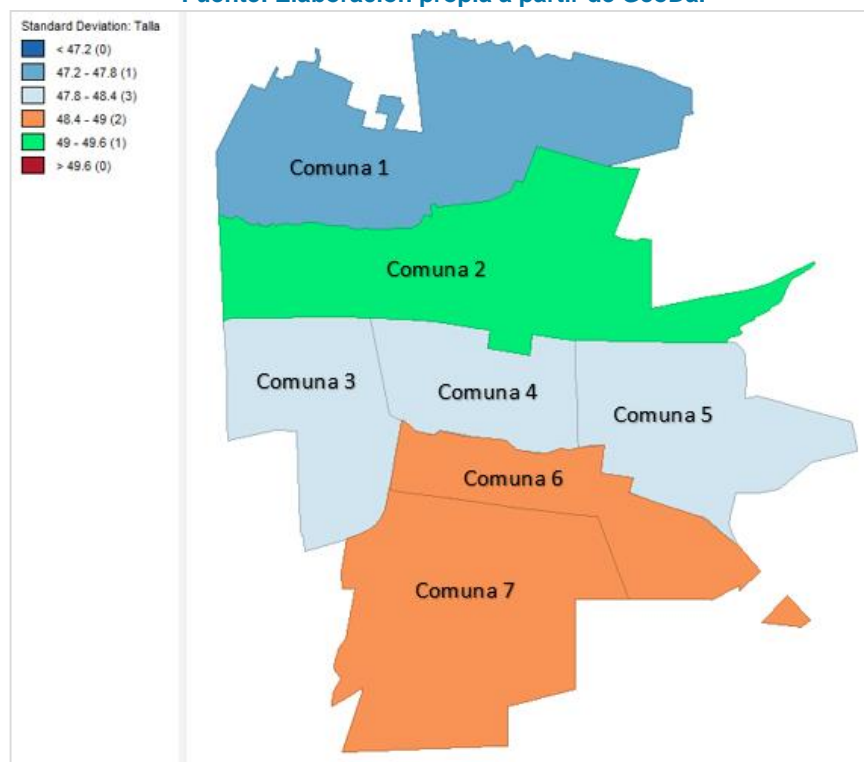


Ilustración 52. Mapa de Desviación Estándar de la Variable Talla del Bebe de Madres Trasladas.
Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

La media de la variable Talla del bebe fue de 48,4 centímetros, esto indica la medida en centímetros promedio de los del recién nacido, cuya desviación estándar fue de 0,6. El mapa de Desviación estándar de esta variables (Ilustración 52) nos indica que 5 de las 7 comunas, las 3, 4, 5, 6 y 7, presentan datos cercanos a la media por menos de una unidad de desviación estándar, mientras que las comunas 1 y 2 se alejan por encima de una unidad y por debajo de una unidad de desviación estándar, respectivamente. Lo que representa que el 70% de los datos se encuentran cercanos a la media de la talla general de los bebés nacidos en Cali.

5.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS ESPACIALES (AEDE)

La aplicación de las técnicas de AEDE al proyecto se inició con la Visualización de distribuciones Espaciales, en lo cual se generó un BoxMap de los datos y el Histograma de Frecuencias.

El *BoxMap* es un caso especial de mapa de cuartil en el cual –de acuerdo a las características del gráfico de caja- se resaltan los valores extremos. De esta manera a las cuatro categorías estándares representadas por el 25% de las unidades espaciales se les agregan dos clases más como intervalos 1° y 6°, deriva así el “box-map” a partir del gráfico “box plot” como una representación muy útil del análisis exploratorio de datos espaciales en la búsqueda de datos anómalos.

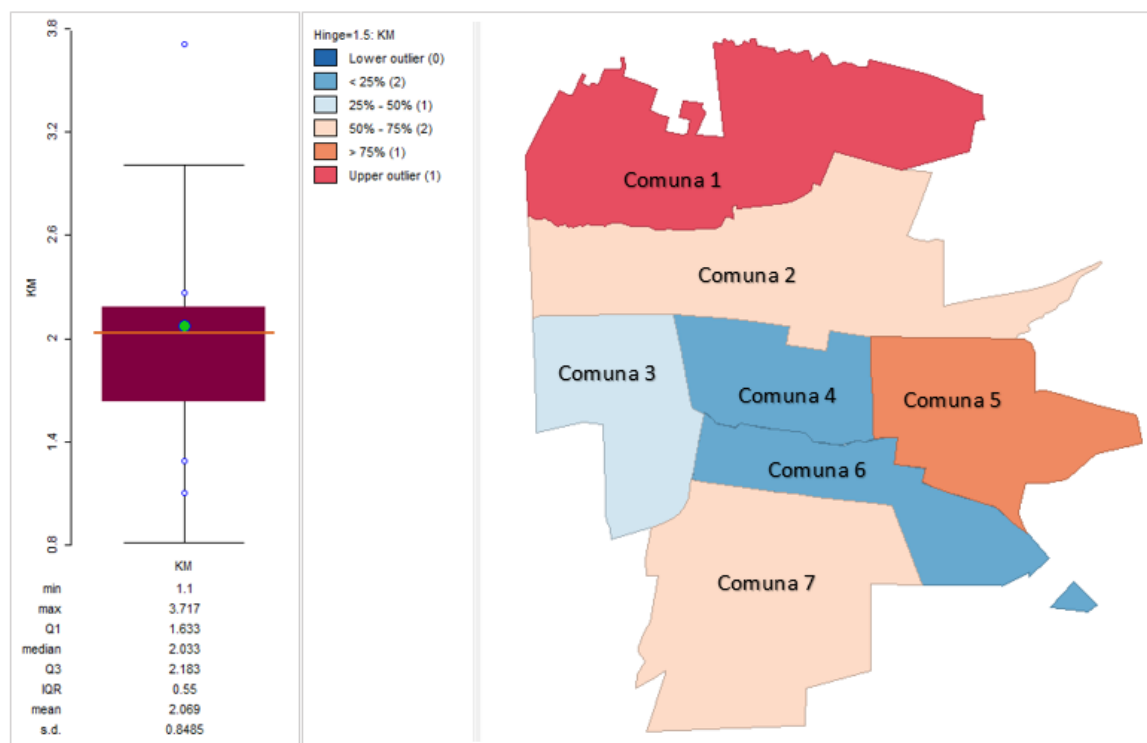


Ilustración 53. BoxMap de la Accesibilidad en kilómetros por Comunas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

En el BoxMap de la Accesibilidad en kilómetros por Comunas (Ilustración 53) se observa que el valor de la accesibilidad en la comuna 1 se representa como un dato atípico dentro del conjunto de datos, ya que tiene un valor igual a 3,717 que es a su vez el mayor máximo del conjunto de datos. Adicionalmente, en el Diagrama de Cajas se observa que los datos presentan una media igual a 2,033 y una desviación estándar de 0,848. Así mismo podemos ver que son las comunas 2, 3 y 7 se acercan más a la media de los datos y por esto se ubican entre el 25% y el 75% de los datos. Por su lado, las comunas 4, 6 y 5 se ubican en por debajo del cuartil 1 y por encima del cuartil 3 respectivamente.

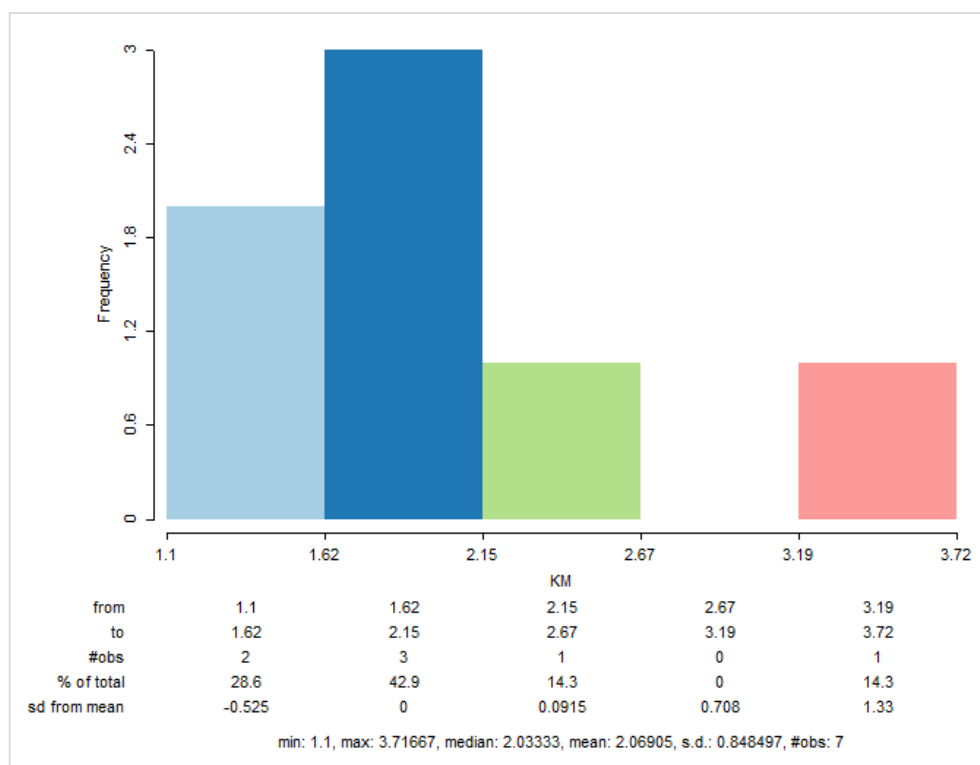


Ilustración 54. Histograma de Accesibilidad en kilómetros por Comunas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

A partir del Histograma de la Accesibilidad en kilómetros (Ilustración 54) podemos ver que los datos se agrupan en 4 rangos y que, como lo indicaba el BoxMap, uno de estos rangos se aleja considerablemente de los otros en el cual se ubica la Comuna 1. Entre el rango 1,62 a 2,15 se ubican 3 de las 7 comunas, la 2, 3 y 7, es decir, el 42,9 de los datos. Por su parte, el rango 1,1 a 1,62 comprende el 28,6 % de los datos, es decir 2 comunas. Finalmente, en el rango 2,15 a 2,67 se ubica una sola comuna, la número 5.

Las Ilustraciones anteriores son las herramientas de Distribución de Datos espaciales, de lo cual podemos decir que por no ser por el dato de la Comuna 1, todas se encontrarían agrupadas en un rango considerable. Así que la Comuna 1 se puede definir como un dato atípico en este conjunto de datos.

Para la Accesibilidad en Minutos por Comuna se aplicaron las mismas herramientas y se encontró, como era de esperarse, resultados similares a los de la Accesibilidad en Kilómetros. La ilustración 45 podemos ver que nuevamente la Comuna 1 se ubica como un dato atípico por encima de los bigotes del Diagrama de Caja. En este caso las comunas 2, 3 y 7 se ubican entre el 50% y 70% de los datos, difiriendo así de la distribución en el caso anterior, la accesibilidad en kilómetros. Por su parte, las comunas 4 y 6 se encuentran por debajo del 25% y la 5 por encima del 75%. Viendo así que los datos se encuentran agrupados exceptuando la comuna 1, que se considera como un dato atípico.

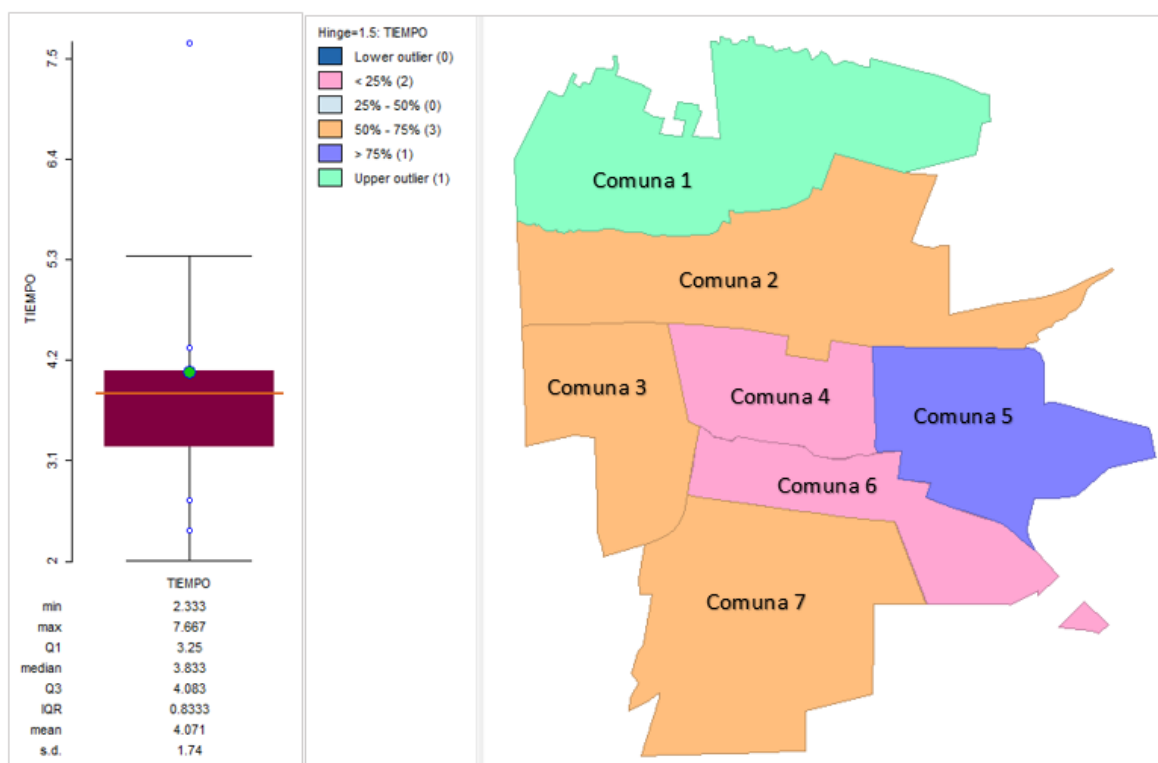


Ilustración 55. BoxMap de la Accesibilidad en tiempo por Comunas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

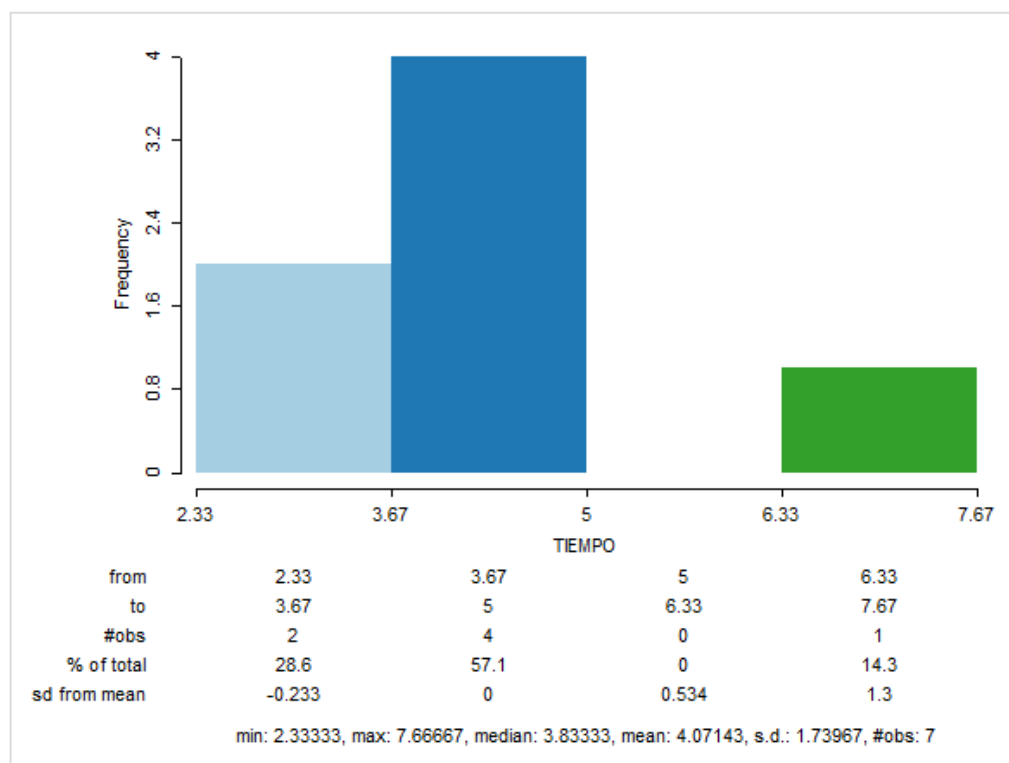


Ilustración 56. Histograma de Accesibilidad en tiempo por Comunas. Fuente: Elaboración propia a partir de GeoDa.

El histograma de Accesibilidad en tiempo (Ilustración 56) se generó en tan solo 4 intervalos ya que agrupándolos en 5 y 4 intervalos, en un intervalo se agruparon 4 de las 7 comunas, la 2, 3, 5 y 7, las cuales representan el 57,1 % de las comunas. Por su parte, la comuna 1 sigue encontrándose en un intervalo y las comunas 4 y 6 se agruparon en otra.

Al comparar la visualización de las distribuciones espaciales de la Accesibilidad en sus dos unidades de medición, kilómetros y tiempo, podemos observar que son similares y que los datos se encuentran agrupados presentando un solo dato atípico.

El concepto de autocorrelación espacial no se refiere a medir el grado de correlación entre dos o más variables en un mismo espacio, sino la correlación de una única variable a través de diferentes unidades espaciales, es decir, su comportamiento horizontal (Buzai, 2007). Es así que una vez visualizada la distribución espacial de los datos procedimos al cálculo de la autocorrelación espacial con el Método I de Moran.

Para determinar la contigüidad GeoDa permite especificar el orden de esta, por ejemplo, se puede decidir que el valor de una unidad no sólo se ve afectada por las unidades inmediatamente contiguas, sino también las unidades contiguas de segundo orden. En este caso, se trabajó con el Método Reina en primer orden de contigüidad.

Los resultados para los Índices de Accesibilidad por Comunas indicaron que no existe la correlación espacial para estos, ya que el valor de I de Moran para la accesibilidad por comunas fue igual a $-0,01176$ y el Valor Crítico (p) al realizar el Test de Aleatoriedad fue de $0,358 \pm 0,009$ (Ilustración 57).

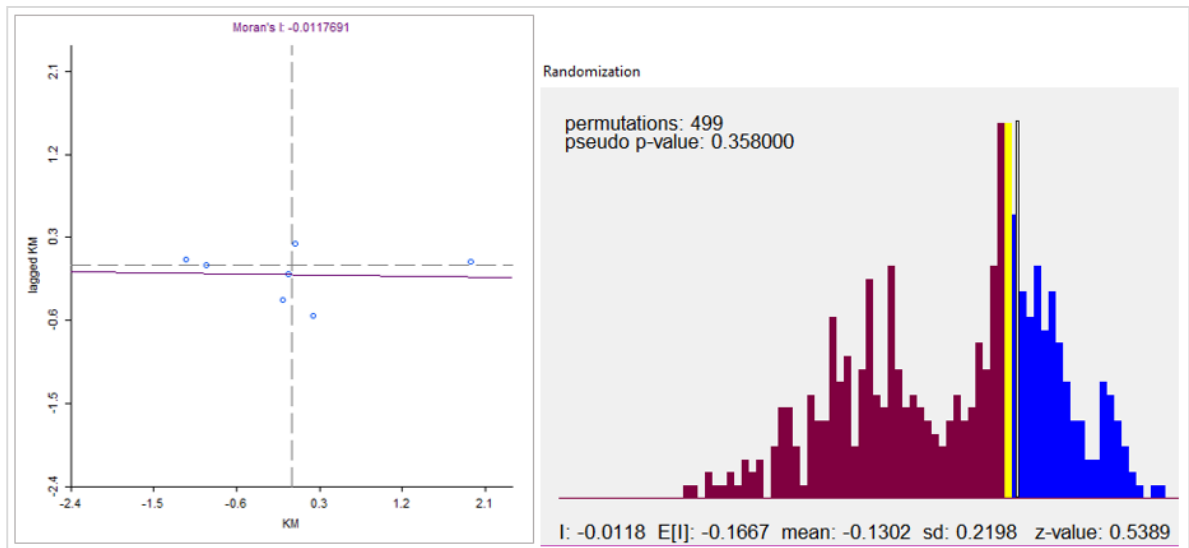


Ilustración 57. Scarretplot de Moran (izquierda) y Test de Aleatoriedad (derecha) para la Accesibilidad en Kilómetros por Comunas (Elaboración propia)

Para la accesibilidad en Tiempos el índice I de Mora fue igual $-0,0479$ con un valor de p igual a $0,396 \pm 0,006$ lo que confirma que esta variable no tiene autocorrelación espacial (ilustración 58).

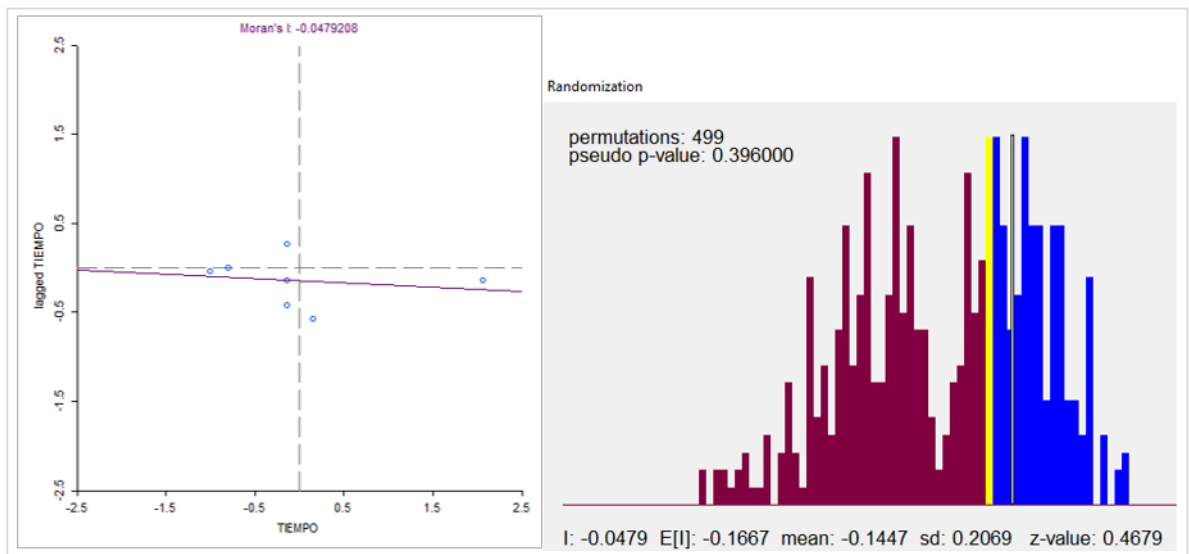


Ilustración 58. Scarretplot de Moran (izquierda) y Test de Aleatoriedad (derecha) para la Accesibilidad en Tiempos por Comunas (Elaboración propia)

Para determinar la autocorrelación del Índice de Accesibilidad de cada una de las entidades de Palmira también se trabajó la Matriz de Contigüidad con el método Reina en primer orden de contigüidad.

Análogamente a los resultados de la accesibilidad por comunas, la autocorrelación de la accesibilidad por entidades descarto la hipótesis inicial, datos aleatorios, y nos llevó a la hipótesis alternativa, datos autocorrelacionados. En la Ilustración 59 se presentan el Scarretplot y el Test de aleatoriedad en conde se observa que el valor I de Moran fue igual a 0,4267 y el valor p obtuvo un valor igual a 0,008 +/- 6, lo que nos indica que la accesibilidad de cada una de las entidades se ve relacionado con la ubicación geográfica que poseen entre ellas.

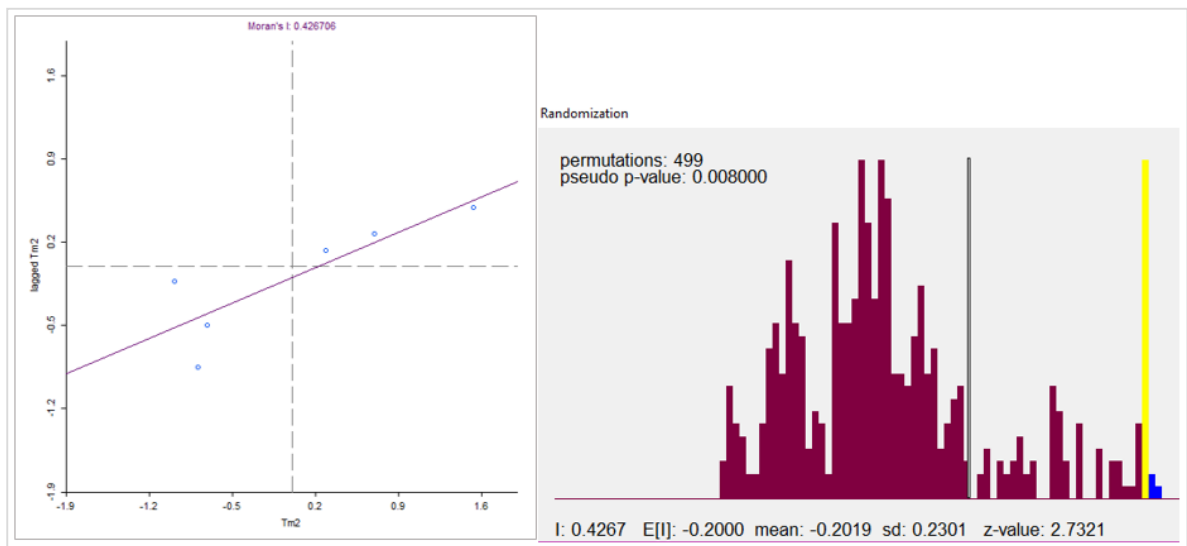


Ilustración 59. Scarretplot de Moran (izquierda) y Test de Aleatoriedad (derecha) para la Accesibilidad en Kilómetros por Entidad (Elaboración propia).

Similar al resultado de Moran anterior, el valor de I de Moran para la accesibilidad medida en tiempo fue igual a 0,3815 con un valor p igual a 0,01 +/- 4, valores significativos que siguen aceptando la hipótesis de correlación.

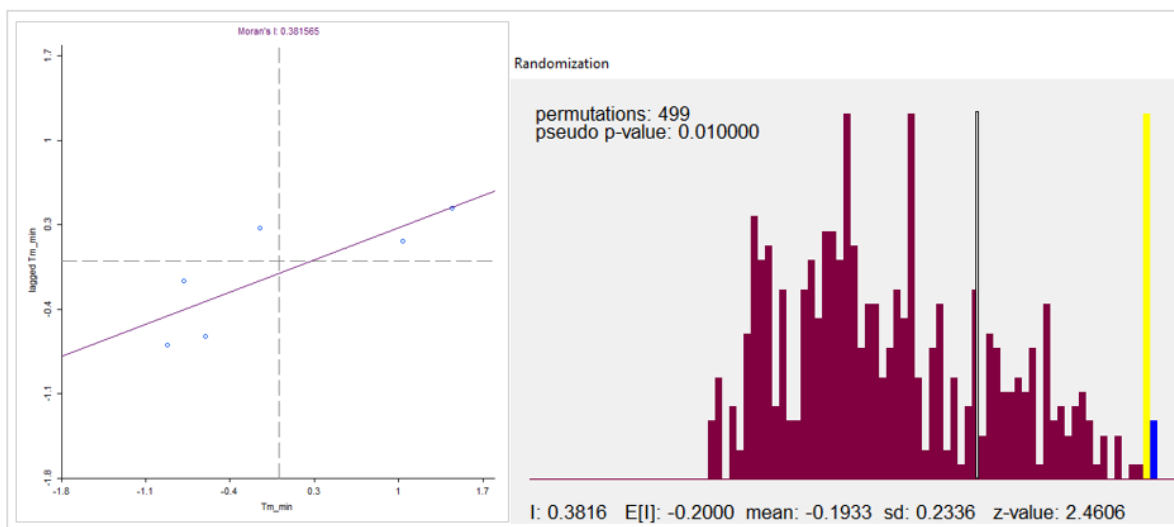


Ilustración 60. Scarretplot de Moran (izquierda) y Test de Aleatoriedad (derecha) para la Accesibilidad en Tiempo por Entidad (Elaboración propia)

6. DISCUSIÓN

La determinación de relaciones entre las entidades que conforman una Red, sea una red social, económico o de salud, es el primer paso para comprender el comportamiento de la Red como tal y a su vez es necesario para tener una visión clara de las posibilidades que tienen los usuarios. Al caracterizar La Red De Servicios De Salud (RSS) para la Atención a Partos en Palmira se logró observar los lazos fuertes y débiles entre estas, y como era de esperar los lazos fuertes se presentaron entre las instituciones de carácter Público como el Hospital Raúl Orejuela bueno y el Hospital San Vicente de Paul y entre esos con otras entidades, como se presentó en la metodología de Harris (2013), en la que los lazos débiles eran más probables entre las entidades que comparten jurisdicción y características organizativas. Por su parte en la investigación de Harris (2013) no trabajaron con una base de datos diseñada para generar la red que ellos obtuvieron, mientras que en nuestro caso se trabajó con datos que nos ayudaron a generar la red a partir de la relación entre aseguradoras, lo que puede no generar un 100% de confianza en la red pero si nos da al menos el 95% de que conociendo las entidades donde atienden las mujeres de las aseguradoras estudiadas se puede establecer la relación entre dichas entidades.

Según Van Raak, et al. (2003) las redes son una organización en la que, sin importar su tipo de naturaleza contractual, los actores institucionales procuran la alineación de sus servicios, beneficiando con ello la integración la mejora de la calidad y la reducción de costes en un área geográfica definida. En el caso de la Red de Servicios de Salud (RSS) para la Atención a Partos en Palmira y la de Cali la geografía no está definida claramente, ya que los trasladados de mujeres a Cali desde Palmira se generaron aunque en la Red de Palmira se podría haber dado solución a la atención de estas madres. Por su parte Vázquez, et al.(2005) entiende

que las redes de servicios de salud comprenden otros aspectos externos a ellas que inciden de cierta manera en su configuración, como son las condiciones de la población o del territorio, los incentivos en la asignación de recursos y otros factores contextuales como la presencia de los proveedores o de otras redes en la misma área de influencia donde se ubica la red o cerca de ella. Al analizar la Red de Servicios de Salud (RSS) para la Atención a Partos en Palmira y la de Cali teniendo en cuenta estos criterios, podemos decir que la relación entre estas redes se genera a partir de las aseguradoras y no a partir de los niveles de complejidad ofrecidos por la entidades o por el carácter de estas, ya que tanto en Palmira como en Cali los lazos débiles son mayoría, indicándonos que depende estrictamente de la aseguradora la entidad en que finalmente se atendió el parto de cada una de estas mujeres.

Como se mencionó en la descripción de la *Política Nacional de Prestación de Servicios* sus ejes principales son Calidad, Accesibilidad y Eficiencia; al cuantificar estos ejes en las Redes de Servicios de Salud (RSS) para la Atención a Partos en Palmira y la de Cali nos enfrentamos al hecho de que la Calidad no se consideró un objetivo en este estudio, por otro lado la Accesibilidad fue el objetivo general y la Eficiencia la ligamos con la Accesibilidad y el lugar donde le brindaron atención a cada una de las mujeres incluidas en el estudio.

Al analizar los lineamientos de las redes integradas de servicios de salud establecida por el gobierno se hace evidente que en el Municipio de Palmira para las mujeres embarazadas no se está gestionando ya que en cuanto a la eficiencia de la Red de Servicios de Salud (RSS) para la Atención del Parto en Palmira, se considera que estas no son tan eficientes como podrían serlo, ya que al presentarse casos como los de la E.P.S Salucoop en que en el año 2011 el 83,3% de las mujeres que estaban aseguradas a esta entidad y dieron a luz en este año o casos como el de Fuerzas Militares, Policía Nacional, Fondo De Prestaciones Sociales Del Magisterio y Condor S.A que registraron el traslado de más del 70% de las mujeres que dieron a luz en ese año y estaban aseguradas en estas entidades. A partir de estas cifras y otras obtenidas al analizar el número de madres trasladadas y atendidas en Palmira por aseguradora, podemos decir que la atención a mujeres embarazadas en 2011 en Palmira no fue eficiente, ya que no se obtuvieron los mayores y mejores resultados, empleando la menor cantidad posible de recursos.

La medición de la Accesibilidad a centros de atención Hospitalarios, con modelos como los que se han usado en este estudio, han sido una herramienta utilizada para determinar el área de influencia de estos centros como la realizada por Páez, et al.(2010) al analizar la accesibilidad de los centros hospitalarios adoptando un enfoque de modelado espacial que les permitió adaptar estas estimaciones del comportamiento de los viajes a lugares específicos y perfiles persona, obteniendo como resultado áreas de influencia y distancias media de viaje como se obtuvo en este estudio trabajando con mujeres que dieron a luz en el año de estudio. Autores como Escalona & Díez (2003) determinaron un modelo para el cálculo de la accesibilidad integrando en ecuaciones la población de la Provincia de Truel que

utiliza o necesita de estos centros, obteniendo mapas de cronas de viajes que determinaron el tiempo de recorrido de los usuarios para llegar a cada centro hospitalario en donde los rangos eran de 15 minutos y se generaron 5 intervalos, los cuales representaban la cobertura en cada uno de los municipios de estudio. Al implementar este modelo en el proyecto obtuvieron 5 intervalos de tiempo con un rango de 1 minuto debido a que toda el área de estudio era cubierta en 9 minutos como máximo.

Comparando los resultados obtenidos con la metodología de Escalona & Díez (2003) que fue la misma usada por Rodríguez (2011) en el análisis de la red hospitales de alta resolución de Andalucía se puede decir que esta metodología resulta idónea para este tipo de proyectos, ya que muestra la realidad espacial de los centros teniendo en cuenta la población que hace o hará uso de ellos. Sin embargo, en cuanto a los datos bases para el cálculo de las rutas óptimas nos encontramos en desventaja por la falta de información de las vías en el municipio de Palmira, ya que en el trabajo de campo que se realizó para obtener los tiempos de los semáforos solo se apreció letreros de 30 km/h en todas las vías recorridas y no se encontraron bases de datos actualizadas con la velocidad permitida en cada vía de este municipio. Lo que nos lleva a la necesidad de generar cartografía actualizada sobre este municipio. Limitación identificada por otros autores como Prat, et al.(2008) al reconocer que cálculo de rutas óptimas mediante un software SIG son *“herramientas son útiles para el tratamiento de este tipo de información, aunque su aplicación práctica no siempre resulta sencilla especialmente que debido a la diversidad de informaciones de base existentes y a sus distintas adecuaciones a los propósitos de cada estudio según su completitud, topología, etc.”*.

Autores como los antes mencionados se limitaron al análisis grafico (mediante mapas) y cuantitativo (mediante tablas) de los valores de accesibilidad obtenidos, sin embargo autores como Martínez & Rojas (2014) utilizan Índices de dispersión de valores para analizar la accesibilidad en la red hospitalaria pública del área metropolitana de Concepción, Chile, índices que se ven limitados a un número determinando que el Coeficiente de Variación era igual a 60,4 y un valor del índice de Gini igual a 0,25, esto valores hacen a un lado la relación espacial que tienen estas entidades de estudio. Buscando establecer la relación Accesibilidad-Ubicación espacial en este proyecto se realizó un paso más para eso utilizamos técnicas de AEDE que ha sido un método considerado importante y útil para analizar estudios que tienen que ver con la salud como lo ha indicado Buzai (2007) en donde explica las aplicaciones que se le puede dar a estas herramientas en la geografía de la salud, que es lo que se ha realizado en este estudio al generar mapas y analizar la relación entre la accesibilidad de las entidades de Palmira, obteniendo que esta accesibilidad se ve ligada en la ubicación de cada entidad en el medio geográfico y específicamente en su cercanía con otras entidades de la misma zona favoreciendo a la población que se desplaza hacia ellas y a su vez beneficia la relación que pueden tener estas entidades entre ellas.

Al analizar los resultados de la accesibilidad, los cuales no arrojaron valores superiores a 9 minutos para las entidades del municipio de Palmira, al recordar el Eje de Accesibilidad de la *Política Nacional de Prestación de Servicios* podemos notar que las entidades de Palmira están cumpliendo con los parámetros de este eje y podrían suplir la necesidad de las mujeres trasladadas a Cali evitándoles así un recorrido de casi 1 hora o más en algunos casos, y asegurarían la aplicación y generación de una Red Integrada de Servicios de Salud.

7. CONCLUSIONES

En función de los resultados obtenidos, podemos afirmar que la población adscrita a la Red de Servicios de Salud (RSS) para la Atención a Partos en Palmira en 2011 se vio involucrada en una serie de transferencias hacia una red en la ciudad de Cali que es generada por las relaciones contractuales de las aseguradoras, ya que el 58,7% de las mujeres trasladadas estaban aseguradas a 4 aseguradoras de las 17 aseguradoras que trasladaron mujeres, es así que podemos decir que estas mujeres no se encuentran en una red integrada de servicios de salud como, según el Estado, deberían ofrecerles en su municipio de residencia. El cual, para el 2011, contaba con entidades que pudieron darle solución como lo hicieron con la mayoría de mujeres pertenecientes a otras aseguradoras.

Las entidades ubicadas en el Municipio del Palmira en 2011 que conformaron la Red de Servicios de Salud (RSS) para la Atención a Partos presentaron áreas de influencia mayor a los 2 kilómetros de distancias, distancia en la cual se encontraban al menos el 85% de las mujeres trasladadas a Cali, traslado en el cual tuvieron que recorrer más de 72Km lo que les tomó entre 40 y 60 minutos dependiendo de la ubicación de la entidad en Cali a la que fue remitida. Mientras que los valores de los índices de accesibilidad geográfica y por ámbito hospitalario indican valores máximos de desplazamiento iguales a 4,3 km en 9 minutos, esto sería una conformación geográfica ideal de la Red de Palmira, motivo por el cual se debería velar porque todas las mujeres, a la medida de sus condiciones de salud y las condiciones estructurales de las entidades, fueran atendidas en Palmira sin necesidad de trasladadas a otras entidades en Cali u otros municipios.

Cabe destacar que en el cálculo de los indicadores de accesibilidad se consideró como modo de transporte solamente al vehículo privado y se tuvieron en cuenta en tiempo en Rojo de 34 semáforos de vías principales, aun así se considera que el estudio es un avance metodológico, respecto de las aportaciones clásicas en geografía que utilizan el concepto de accesibilidad desde el área de servicio o cobertura de un centro hospitalario, considerando como variable fundamental la localización de los centros hospitalarios y la población que necesita sus servicios.

En cuanto a la caracterización sociodemográfica de población bajo estudio se observó una diferencia en los dos grupos, Mujeres Trasladas y Mujeres No Trasladas. La edad promedio de las Mujeres Trasladas fue de 26,4 años mientras que la de las Mujeres No Trasladas fue de 24,7, lo que nos indica que

las Mujeres Trasladas eran de mayor edad que las No Trasladas. Así mismo, el periodo de gestación de las Mujeres Trasladas fue en promedio de 37,3 semanas y de las Mujeres No Trasladas de 39. Estas y las otras variables analizadas no arrojaron una diferencia marcada para poder determinar si las mujeres trasladadas presentaban características diferentes a las no trasladadas, indicándonos que debido a esto se generaron los traslados.

Los resultados obtenidos en las técnicas AEDE, los *boxmap* resultaron ser una herramienta eficiente para identificar espacialmente la distribución de la variable de estudio, en este caso la accesibilidad por Comunas, rectificando así que las comunas 4 y 6 se encuentran por debajo del 25%, es decir las comunas más accesibles, la 5 por encima del 75% y la 1 se reconoció como un valor alto atípico, lo que hace estas dos últimas comunas las menos accesibles. Por su parte el índice I de Moran que fue igual a 0,4267 y el valor *p* obtuvo un valor igual a 0,008 +/- 6, lo que nos indicó que la accesibilidad de cada una de las entidades se ve relacionado con la ubicación geográfica que poseen entre ellas, resulta ser un dato interesante para la ubicación de futuros centro hospitalarios, ya que es claro que entre más cercana la ubicación de ellos de más fácil acceso será para sus usuarios.

Finalmente, los estudios geográficos desde el ámbito espacial, cuantitativo y teniendo en cuenta las variables del área de la salud como el aquí desarrollado, pueden servir de base para la planificación y gestión territorial de los servicios sanitarios, en este caso de los servicios ofrecidos a mujeres embarazadas y a sus bebés en el momento del parto. Esto de forma directa permite valorar en qué medida los objetivos de eficiencia y equidad espacial se logra la aplicación de Políticas como *Política Nacional de Prestación de Servicios* en nuestro país.

8. RECOMENDACIONES

Se hace sumamente necesario que a partir de este estudio se realicen preguntas como: ¿Conociendo la facilidad de acceso a los centros de atención a mujeres embarazadas al momento del parto en el Municipio de Palmira y la cantidad de madres que atiende es necesario trasladar mujeres al Municipio de Cali? ¿El justificable que más del 50% de las mujeres trasladadas pertenezcan a 4 de las 42 aseguradoras de este municipio? Y la más importante ¿Qué se puede hacer para reducir el número de mujeres trasladadas hacia otro municipio para el momento de su parto? Preguntas que beneficiaran a corto o largo plazo a las madres del Municipio de Palmira, a sus familias y a sus bebés, ya que teniendo el parto en su municipio de residencia este proceso sería más fácil y podrían estar mejor acompañadas por sus familias.

Este trabajo es una primera aproximación de la cobertura de la red servicios de salud para la atención al parto en el área de estudio, la cual considera además de la posición geográfica de los centros, la disposición de la red de transporte privado, para una pronta investigación, incorporar el transporte público y sus limitantes, como la asignación de rutas fijas y la caminata como modo complementario. Además en

un futuro estudio se podrían incorporar más datos sobre los motivos de los traslados y las capacidades que tienen cada una de las entidades estudiadas, para así poder generar de una manera más certera sus relaciones.

Se hace posible y a su vez necesario que esta metodología se siga aplicando en otros municipios (a partir de la idea de que cada municipio representa una realidad diferente, condicionada por factores externos e internos propios de él) para poder ser capaces de comprender mejor la generación de los traslados desde municipios pequeños hacia la Ciudad de Cali y analizarlo desde otras perspectivas y no quedarnos solamente con la realidad del municipio de Palmira.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo, I. & Velásquez, E., 2008. Algunos conceptos de la econometría espacial y el análisis exploratorio de datos espaciales. *Ecos de Economía*, pp. 9-34.
- Aday, L. & Andersen, R., 1974. A framework for the study of access to medical care. *Health Services Research*, 9(2), p. 208–220.
- Aday, L. & Andersen, R., 1975. Access to medical care. *Ann Arbor: Health Administration Press*.
- Alcaldía de Santiago de Cali, 2012. *Web Alcaldía de Cali*. [En línea] Available at: http://www.cali.gov.co/emru/publicaciones/disean_el_sistema_de_referencia_y_contrarreferencia_de_casos_de_mujeres_vctimas_de_violencias_pub
- Apparicio, P., Abdelmajid, M., Riva, M. & Shearmur, R., 2008. Comparing alternative approaches to measuring the geographical accessibility of urban health services: distance types and aggregation-error issues.. *International Journal of Health Geographic*, p. 7.
- Barcellos, C. y otros, 2008. Georreferenciamento de dados de saúde na escala submunicipal: Algumas experiências no Brasil. *Epidemiol ServSaúde*, Volumen 17, pp. 59-70.
- Barrientos Martínez, Miguel, 2007. [En línea] Available at: <https://es.scribd.com/doc/7358364/Network-Analyst-EI-Analisis-de-Redes-Desde-ArcGIS-9> [Último acceso: 15 Enero 2014].
- Ben-Akiva, M., Xiaoqing, D., Bowman, J. & Walker, J., 2006. Moving from trip-based to activity-based measures of accessibility. *Transportation Research Part A*, Volumen 40, p. 163–180.
- Bocarejo, S. & Oviedo, H., 2012. Transport accessibility and social inequities: a tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments. *Journal of Transport Geography*, Volumen 24, p. 142–154.
- Bosque Sendra, J., 1997. *Sistemas de Información Geográfica*. Madrid: Ediciones Rialp.
- Brugo-Olmedo, S., Claudio Chillik, C. & Kopelman, S., 2003. Definición y causas de la infertilidad. *Revista Colombiana De Obstetricia Y Ginecología*, 54(4).
- Buzai, G., 2007. *Métodos Cuantitativos en Geografía de la Salud*, Luján: Universidad Nacional de Luján.
- Charreire, H. & Combier, E., 2009. Poor prenatal care in an urban area: A geographic analysis. *Health & Place*, Volumen 15, p. 412–419.

Charreire, H. & Combier, E., 2009. Poor prenatal care in an urban area: A geographic analysis. *Health & Place*, Volumen 15, p. 412–419.

Chasco Yrigoyen, C., 2006. *Métodos gráficos del análisis exploratorio de datos espaciales*, Madrid: Instituto L.R. Klein-Dpto. de Economía Aplicada- Universidad Autónoma de Madrid.

Chasco, C. & López, F., 2004. Modelos de regresión espacio temporales en la estimación municipal de la renta: el caso de la Región de Murcia. *Estudios de Economía Aplicada*,.

Clark, R. & Cofee, N., 2011. Por qué es importante medir la accesibilidad para la salud pública: una revisión del proyecto cardíaca ARIA. *Rural health in the 21st century*, pp. 3-8.

Cliff, A. & Ord, J., 1981. Spatial processes: Models and Applications.. *Pion Limited*, p. London.

Cliff, A. & Smallman, M., 1992. The AIDS pandemic: global geographical patterns and local spatial processes. *Geographical Journal*, 158(1), p. 82–198.

Clínica Palma Real, 2014. *Clínica Palma Real*. [En línea] Available at: <http://www.clinicapalmareal.com.co>

Crighton, E. y otros, 2007. An exploratory spatial analysis of pneumonia and influenza hospitalizations in Ontario by age and gender. *Epidemiology and Infection*, 135(2), p. 253–261.

De la Calle Fernández, M., 2014. *natalben.com*. [En línea] Available at: <http://www.natalben.com/embarazo-semana-a-semana> [Último acceso: 22 Febrero 2016].

Escalona, A. & Díez, C., 2003. Accesibilidad geográfica de la población rural a los servicios básicos de salud: estudio en la provincia de Teruel. *Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 3, pp. ., pp. 111-149.

Gesler, W. & Meade, M., 1988. Locational and population factors in health care-seeking behavior in Savannah, Georgia. *Health Services Research*, 23(3), p. 443–462.

Giraldo Henao, R., 2011. *Estadística Espacial*, Bogota: Departamento de Estadística, Universidad Nacional de Colombia.

Goovaerts, P. & Jacquez, G., 2004. Accounting for regional background and population size in the detection of spatial clusters and outliers using geostatistical filtering and spatial neutral models: the case of lung cancer in Long Island, New York. *International Journal of Health Geographics*, Volumen 3, p. 14.

Granovetter, M., 1983. The Strength of Weak Ties: A Network Theory Revisited. *Sociological Theory*, Volumen 1, pp. 201-233.

Guagliardo, M., 2004. Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. *International Journal of Health Geographics*, pp. 1-13.

Hansen, W., 1959. Accessibility and residencial growth. *Tesis Master de City Planning*.

Harea, T. & Barcu, H., 2007. Geographical accessibility and Kentucky's heart-related hospital services. *Applied Geography*, Volumen 27, p. 181–205.

Harris, J., 2013. Communication Ties Across the National Network of Local Health Departments. *American Journal of Preventive Medicine*, p. 247–253.

Hau, L., Costa, L. & Tomazini, J., 2009. Geoprocessamento para identificar padrões do perfil de nascimentos na região do Vale do Paraíba. *Bras. Ginecol. Obstet*, p. Rio de Janeiro.

Horner, M. & Mascarenhas, A., 2007. Analyzing location-based accessibility to dental services: an Ohio case study. *Journal of Public Health Dentistry* , Volumen 67, p. 113–118.

Issler, J., 2001. Embarazo en la adolescencia.. *Rev Posgr Vía Cátedr Med*, Issue 107, pp. 11-23.

Jacquez, G. & Greiling, D., 2003. Local clustering in breast, lung and colorectal cancer in Long Island, New York. *International Journal of Health Geographics*, Volumen 2, p. 3.

Jones, A. & Bentham, G., 1997. Health service accessibility and deaths from asthma in 401 local authority districts in England and Wales. *Thorax*, Volumen 52,, p. 218–222.

Linares, A., 2009. *ABC del bebe*. [En línea] Available at: <http://www.abcdelbebe.com/la-atencion-del-embarazo-y-del-parto-en-colombia-falla-en-calidad-y-oportunidad-de-atencion>

Luke, D., 2012. Viewing dissemination through a network lens. *issemination and implementation research in health: translating science to practice*, Volumen 1, p. 154–174.

Márquez Pérez, J., 2004. *I Curso de experto universitario en Sistemas de Información Geográfica. 2º PARTE: ANÁLISIS DE REDES.*, Madrid: s.n.

Martínez, M. & Rojas, C., 2014. Evaluación de la accesibilidad espacial a la red hospitalaria en el área metropolitana de concepción. *Revista digital del Grupo de Estudios sobre Geografía y Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica (GESIG)*, Issue 6, pp. 176-200.

Ministerio de Protección Social, 2005. *Política Nacional de Prestación de Servicios de Salud*, Bogotá DC: Arte Laser Publicidad Ltda.

Ministerio de Salud y Protección Social, 2011. *Base de Datos de Nacimientos del Valle del Cauca*. Cali: s.n.

Ministerios de la Protección Social, 2004. *Sistema de Seguridad Social en Salud*, Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

Moore, D. & Carpenter, T., 1999. Spatial analytical methods and geographic information systems: use in health research and epidemiology. *Epidemiology Review*, Volumen 21, p. 143–161.

Morales Eraso, N., 2011. *Las redes integradas de servicios de salud: una propuesta en construcción*, Bogotá, Colombia: Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud.

Municipio de Cali, 2011. Cali. [En línea] Available at: www.cali.gov.co [Último acceso: 25 Febrero 2016].

Municipio de Palmira, 2013. *Informe de Diagnostico*, Palmira: s.n.

Organización Panamericana de la Salud, 2009. *Perfil Sistema de Salud en Colombia*, Bogotá DC: s.n.

Páez, A. y otros, 2010. Accessibility to health care facilities in Montreal Island: an application of relative accessibility indicators from the perspective of senior and non-senior residents.. *International Journ*, Volumen 7, p. 1–9.

Pouliou, T. & Elliott, S., 2009. An exploratory spatial analysis of overweight and obesity in Canada. *Preventive Medicine*, Volumen 48, p. 362–367.

Prat, E. y otros, 2008. Estudio sobre la accesibilidad de los centro sanitarios publicos de Cataluña. *Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales (CREAF)*.

Representación OPS/OMS Chile, 2011. *Redes Integradas de Servicios de Salud: El desafío de los hospitales*, Chile: s.n.

Rodríguez, V., 2011. Medición de la accesibilidad geográfica de la población a los hospitales de alta resolución de andalucía mediante herramientas sig basadas en el análisis de redes. *GeoFocus*, Volumen 11, pp. 265-292.

Romero, A. & Contreraz, E., 2008. Transporte Aeromedico de Pacientes. *Medicas UIS*.

Secretaría de Planeación Municipal-Alcaldía de Palmira, 2012. *Informe de rendición de cuentas 2012*, Palmira: Oficina de Comunicaciones Alcldía de Palmira.

Secretaria de Salud Departamental de Putumayo, 2010. *Manual operativo del sistema de referencia y contrarreferencia*, Mocoa-Putumayo: s.n.

Secretaría Departamental de Salud del Valle del Cauca, 2014. *Manual operativo del sistema de referencia y contrarreferencia*, Santiago de Cali: s.n.

Souris, M. & Bichaud, L., 2011. Statistical methods for bivariate spatial analysis in marked points. Examples in spatial epidemiology. *Spatial and Spatio-temporal Epidemiology*, p. 227–234.

Spiegel, M., 1991. *Estadística (2da ed.)*. México D.F: McGraw Hill..

Tighe, P., Fillingim, R. & Hurley, R., 2014. Geospatial analysis of Hospital Consumer Assessment of Healthcare Providers and Systems pain management experience scores in U.S. hospitals. *PAIN*, p. 1016–1026.

Tiwari, N., Adhikari, C., Tewari, A. & Kandpal, V., 2006. Investigation of geo-spatial hotspots for the occurrence of tuberculosis in Almora district, India, using GIS and spatial scan statistic. *International Journal of Health Geographics*, 5(2), p. 33.

Van Raak, A. y otros, 2003. *Integrated care in Europe: description and comparison of integrated care in six EU countries*. s.l.:International Journal of Integrated Care.

Vázquez, M., Vargas, I., Farré, J. & Terraza, R., 2005. Organizaciones Sanitaria Integradas: una guía para el análisis. *Revista Española de Salud Pública*, 79(6).